



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DOCTORADO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**LA ELEVACION INDIRECTA DEL SENO
MAXILAR EN EL TRATAMIENTO CON
IMPLANTES. TECNICA MISE**

Tesis Doctoral

KARIM NASSER NASSER

Sevilla, 2020

Sevilla, de 2020

EUGENIO VELASCO ORTEGA, Profesor Titular de Odontología Integrada de Adultos de la Facultad de Odontología y Director del Máster de Implantología Oral de la Universidad de Sevilla.

ALVARO JIMENEZ GUERRA, Doctor en Odontología y Profesor del Máster de Implantología Oral de la Universidad de Sevilla.

CERTIFICAN:

Que D. KARIM NASSER NASSER, Licenciado en Odontología por la Universidad Europea de Madrid e inscrito en el programa de Doctorado de Ciencias de la Salud de la Universidad de Sevilla, ha realizado bajo su tutela y dirección el trabajo titulado **La elevación indirecta del seno maxilar en el tratamiento con implantes. Técnica MISE**, que consideramos satisfactorio como para optar al título de Doctor en Odontología.

Prof. Velasco Ortega

Prof. Jiménez Guerra

DEDICATORIA

A la familia Nasser, y especialmente
a mis padres Moisés y Maha.

AGRADECIMIENTOS

A los Profesores EUGENIO VELASCO ORTEGA y ALVARO JIMENEZ GUERRA de la Facultad de Odontología y del Máster de Implantología Oral de la Universidad de Sevilla, cuyos conocimientos y estímulos han sido muy importantes en la planificación y realización del presente estudio de investigación doctoral.

A todos los profesores y alumnos compañeros del Máster de Implantología Oral de la Facultad de Odontología de Sevilla, con los que durante los últimos años he participado en diversas actividades universitarias y científicas relacionadas con el objeto de la presente tesis doctoral.

A la Universidad de Sevilla, la institución que ha permitido mi formación postgraduada en el campo de la Implantología Oral y especialmente al Departamento de Doctorado de Ciencias de la Salud que ha hecho realidad la realización de mi trabajo de investigación para la tesis doctoral.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
1.LA ELEVACION DEL SENO MAXILAR	2
1.1.Técnicas quirúrgicas	4
1.2.Injertos y sustitutos óseos	7
1.3. Diagnóstico radiológico	10
1.4. Supervivencia y éxito de los implantes	15
2. LA ELEVACION TRANSCRESTAL O INDIRECTA DEL SENO MAXILAR	16
2.1.Técnicas quirúrgicas	18
2.2. Sustitutos óseos	24
2.3. Supervivencia y éxito de los implantes	26
3. LA TECNICA MISE (MINIMAL INVASIVE SINUS ELEVATION)	29
 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	 33
 PACIENTES Y METODOS	 37
1. PACIENTES	38
2. METODOS	38
2.1. Cirugía	39
2.2. Carga funcional	43
2.3. Seguimiento clínico	44
2.4. Criterios de éxito	44
2.5. Análisis Estadístico	45

RESULTADOS	47
1. PACIENTES	48
1.1. Edad y sexo	48
1.2. Antecedentes periodontales	48
1.3. Antecedentes sistémicos	49
1.3.1. Tabaco	49
1.3.2. Enfermedades sistémicas	50
2. ELEVACION INDIRECTA O TRANSCRESTAL DEL SENO MAXILAR	51
2.1. Localización de la elevación indirecta del seno maxilar	51
2.2. Altura ósea residual	52
2.3. Ganancia ósea	54
2.4. Cirugía de implantes	54
2.5. Biomateriales	55
3. IMPLANTES	57
3.1. Tipos de implantes	57
3.2. Número de implantes	58
3.3. Longitud de implantes	58
3.4. Diámetro de implantes	59
3.5. Torque de inserción de los implantes	60
4. PROTESIS SOBRE IMPLANTES	61
4.1. Tipos de prótesis según el grado de edentulismo	61
4.2. Tipos de prótesis según la unión protésica	63
5. SEGUIMIENTO CLINICO	64
5.1. Pérdida de hueso marginal	65
6. COMPLICACIONES	69
6.1. Fracasos. Pérdida de implantes	71
6.2. Complicaciones prostodóncicas	71

DISCUSIÓN	72
1. PACIENTES	73
2. TECNICA QUIRURGICA	77
2.1. Implantes	80
2.2. Sustitutos óseos o biomateriales	83
3. FASE PROSTODONCICA	88
4. SEGUIMIENTO CLINICO. COMPLICACIONES	91
 CONCLUSIONES	 95
 BIBLIOGRAFÍA	 97

INTRODUCCION

1.LA ELEVACION DEL SENO MAXILAR

La rehabilitación protésica mediante implantes dentales se ha ido incorporando a la práctica odontológica cotidiana como alternativa de tratamiento odontológico desde que Branemark y su equipo presentaran su experiencia con el uso de implantes en pacientes desdentados ¹.

Los pacientes edéntulos con un reborde alveolar residual maxilar o mandibular han representado un reto importante para el tratamiento con implantes oseointegrados. En este sentido, la región posterior del maxilar superior presenta limitaciones anatómicas para la inserción de los implantes dentales porque frecuentemente existe una avanzada reabsorción del proceso alveolar y la situación del seno maxilar dificulta el tratamiento quirúrgico ²⁻³.

En el maxilar superior, la pérdida dental progresiva provoca un proceso de remodelación alveolar casi siempre en el sentido de la atrofia vertical y vestibulo-palatina que se incrementa posteriormente con la acción de las prótesis removibles. Esta conformación anatómica residual incrementa la dificultad de la cirugía de implantes, ya que deben estar situados en posiciones adecuadas y mantener inclinaciones favorables para el posterior diseño prostodóncico, por lo que las bases óseas deben tener la dimensión adecuada para soportar los implantes con garantías de éxito y deben mantener unas relaciones esqueléticas favorables que favorezca la realización de prótesis estéticas y funcionales ⁴⁻⁵.

INTRODUCCION

Se han desarrollado diversas técnicas quirúrgicas para restaurar el volumen óseo necesario para la colocación de los implantes reconstruyendo tridimensionalmente la cresta alveolar mediante injertos fijados rígidamente al hueso maxilar, precedido por una adecuada valoración protésica-quirúrgica que en el caso del maxilar superior anterior son los injertos aposicionales o en onlay, los interposicionales o inlays, a los que en los últimos tiempos se ha unido la distracción ósea ^{3,6}.

En los segmentos posteriores donde la estética es menos importante, se prioriza la necesidad de insertar implantes lo suficientemente largos y gruesos que incrementen el contacto hueso- superficie del implante y permitan soportar adecuadamente las fuerzas masticatorias a ese nivel. En este sentido, se ha descrito la colocación de implantes con fijación en la apófisis pterigoides y en el cuerpo del hueso cigomático, la inclinación de los implantes aprovechando el arbotante que separa el seno maxilar de la fosa nasal, y la técnica mas universalmente aceptada que es la elevación del seno maxilar. Se ha reservado la osteotomía de Le Fort I e injertos en sandwich para los casos de atrofia total ³.

Estas situaciones clínicas en el sector posterior del maxilar superior provocan una reducción progresiva del reborde alveolar maxilar que incrementa indirectamente el volumen del seno maxilar (neumatización). En los casos de atrofia severa del hueso maxilar, el hueso residual es insuficiente para soportar los implantes, por lo que es necesario realizar un aumento del suelo del seno maxilar para obtener un volumen adecuado para la inserción de los implantes dentales ⁷⁻¹¹.

INTRODUCCION

Además del compromiso óseo del maxilar posterior, en relación al volumen disponible, el hueso de esta región suele tener una pobre calidad siendo frecuentemente un hueso muy esponjoso y presentando una cortical muy delgada (que puede incluso desaparecer) lo que incrementa la dificultad para el clínico de obtener una buena estabilidad primaria en la inserción de los implantes y conseguir el éxito de la oseointegración a largo plazo ²⁻⁵.

1.1.TECNICAS QUIRURGICAS

Para la elevación del suelo del seno maxilar y la posterior inserción de implantes dentales se ha utilizado dos técnicas, lateral, traumática o directa y la técnica transalveolar, transcrestal, atraumática o indirecta ¹²⁻¹⁶. La elevación lateral o directa del suelo del seno maxilar es una técnica quirúrgica más compleja que permite abordar esta estructura anatómica de una forma más amplia mediante una apertura o antrotomía vestibular y el despegamiento cuidadoso de la mucosa sinusal lo que permite desplazar hacia arriba el fragmento óseo, visualizando directamente la cavidad y la inserción de los implantes y rellenar, así mismo, con hueso autólogo y/o biomateriales ese espacio (Figura 1) ^{12-13,16}.



Figura 1
Imagen de osteotomía lateral del seno maxilar ⁸

INTRODUCCION

La técnica transalveolar o indirecta es menos invasiva y consiste en un abordaje en la cresta alveolar con un fresado controlado y la perforación del suelo antral, respetando la membrana sinusal y utilizando un instrumental adecuado (ej. osteotomos) con una suave presión e introduciendo y rellenando o no ese espacio neoformado con hueso y/o biomateriales (Figura 2) ^{12-13,16}.

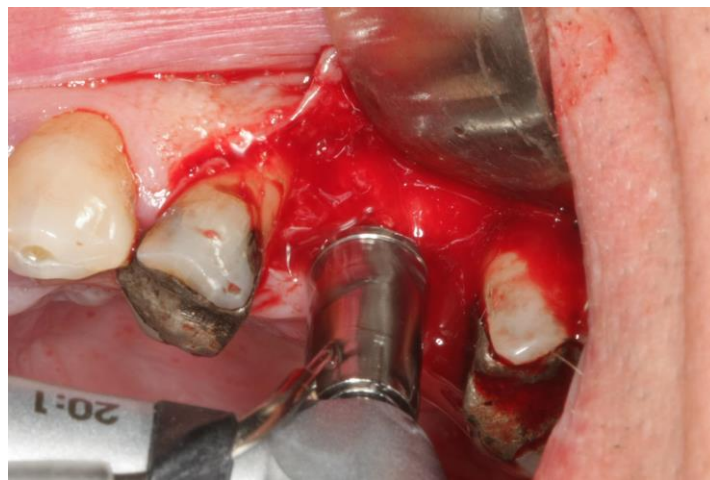


Figura 2
Fresado del lecho implantario subantral ¹¹

Ambas técnicas, lateral y transalveolar son efectivas para la inserción diferida o simultánea de los implantes con el objetivo final de rehabilitar prostodóncicamente el maxilar posterior edéntulo. La elección de cada técnica se realiza según la evaluación diagnóstica del paciente y los resultados clínicos dependen de la experiencia quirúrgica del profesional, del número, longitud y superficie de los implantes y sobre todo, de la cantidad y calidad de hueso disponible ^{4,8,11,16}.

Para la elevación del seno maxilar se han utilizado diversas técnicas quirúrgicas desde su introducción por Tatum en 1986 ¹². La cirugía de abordaje lateral por la cara vestibular, ha sido la técnica más utilizada

INTRODUCCION

históricamente hasta la introducción de los osteotomos. Posteriormente, se elevaba la membrana de Schneider y se introducía un material de relleno o injerto óseo que mantenía el espacio para la inserción de los implantes ⁷⁻¹⁰.

La intervención quirúrgica es relativamente compleja, aunque si el profesional tiene suficiente experiencia clínica y la elevación se realiza muy cuidadosamente presenta pocos riesgos, la morbilidad es baja, se puede practicar con anestesia local y las complicaciones se solucionan con un tratamiento sencillo ¹²⁻¹³.

Los avances tecnológicos han mejorado la realización de la osteotomía lateral en la elevación del seno maxilar mediante el fresado convencional. En la actualidad la incorporación del bisturí ultrasónico ha hecho posible reducir el tiempo de la intervención, minimizando las molestias dolorosas al paciente y disminuir las perforaciones de la membrana de Schneider ^{4,17}.

Un requisito previo importante es que la técnica exige que la cavidad sinusal no presente patología alguna (sinusitis, quistes, tumores). Durante la fase quirúrgica y de cicatrización pueden ocurrir complicaciones (ej. sinusitis, perforación de la membrana) que no son frecuentes ¹⁸. Los pacientes fumadores pueden constituir un grupo de riesgo para esta técnica ¹⁹⁻²⁰.

La respuesta ósea después de la intervención de la elevación del seno maxilar suele ser muy favorable. El hueso autólogo y los diversos biomateriales producen hueso neoformado como demuestran los estudios histológicos y preservan la ganancia ósea. El injerto y el hueso neoformado

INTRODUCCION

parecen remodelarse adecuadamente como reacción a la carga funcional de los implantes ¹³.

1.2.INJERTOS Y SUSTITUTOS ÓSEOS

La elevación del seno maxilar puede realizarse con la introducción o no de tejido óseo del propio paciente, sustitutos óseos o biomateriales de relleno que pueden ayudar a consolidar el aumento vertical del hueso disponible. Sin embargo, existen también técnicas que se realizan sin relleno óseo, confinado en la capacidad osteoinductora de la membrana sinusal ^{4,21}.

Las primeras intervenciones de elevación del seno maxilar utilizaron injertos autólogos de cresta iliaca, aunque se han utilizado como donantes otras zonas orales (ej. mentón, tuberosidad del maxilar, rama mandibular) y extraorales (ej. tibia, calota). La elección depende de la cantidad necesaria de hueso y de la predilección y experiencia del cirujano ⁴⁻⁵.

El hueso del mismo paciente o autólogo es el mejor material como injerto para las elevaciones del seno maxilar lo que ha sido demostrado en estudios realizados en animales y humanos, ya que el hueso autólogo presenta un alto grado de osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción que origina una mayor neoformación ósea, representando el gold estándar como material para la regeneración ósea ^{4-5,16}.

El hueso autólogo puede ser utilizado como material de relleno particulado o en forma de bloque dependiendo del menor o mayor tamaño del área antral neoformada, y simultáneamente o no con biomateriales ⁶. La experiencia demuestra que el hueso particulado es más favorable en la

INTRODUCCION

elevación del seno maxilar que el injerto en bloques porque la tasa de fracasos de los implantes es menor, y además no necesita una curva mayor de aprendizaje ^{5,16}.

Los diferentes sustitutos óseos en la elevación lateral del seno maxilar pueden ser de origen autólogo, heterólogo, xenoinjertos, aloplásticos o una combinación de varios materiales. En este sentido, Además del hueso autólogo se ha utilizado otros materiales biológicos como hueso humano de cadáver liofilizado, hueso bovino desproteinizado y mineralizado, y otros materiales inorgánicos como la hidroxiapatita y el betafosfato tricálcico de forma simple o combinada con el hueso del mismo paciente ^{5-6,16}.

Entre estos biomateriales, el hueso bovino mineralizado ha sido muy utilizado y ha demostrado en varios estudios sus propiedades osteoconductivas que ayudan a mantener el espacio sinusal injertado. Su osteoconducción está determinada por su composición química macro y microscópica que favorece la aposición directa sobre las partículas del biomaterial de osteoblastos y tejido osteoide. Este hueso vital presenta la creación de puentes que se introducen entre el biomaterial, aunque a un ritmo más lento que en los injertos sinusales de hueso autólogo, ya que el hueso bovino mineralizado se reabsorbe más lentamente y de forma incompleta. Frecuentemente, la reabsorción del biomaterial está acompañada de un incremento de hueso vital ^{16,22}.

El beta-fosfato tricálcico es un material biocompatible, reabsorbible y osteoconductor que permite por sus características fisicoquímicas mantener extremadamente bien el espacio relleno como lo ha demostrado

INTRODUCCION

en estudios clínicos en el campo de la implantología oral ²³. En este sentido, el beta-fosfato tricálcico ha sido utilizado con éxito en la elevación del seno maxilar como paso previo para la inserción de implantes dentales (Figura 3) ²⁴⁻²⁵.



Figura 3
Aplicación del biomaterial (betafosfato tricálcico) en el seno maxilar ¹⁰

La regeneración ósea conseguida con la utilización del betafosfato tricálcico tras la elevación sinusal, valorada radiológicamente parece ser similar a la conseguida con el hueso autólogo lo que permite tras un periodo de 6 meses obtener un tejido duro y adecuado para el mantenimiento del tratamiento con implantes, que posteriormente es reabsorbido completamente con la nueva formación de hueso, aunque en ocasiones puedan quedar restos que pueden ser demostrados clínica y radiológicamente después de los 6 meses ^{8,25}.

Se ha demostrado mediante estudios histológicos e histomorfométricos en los senos maxilares intervenidos que se incrementa la formación de hueso neoformado de una forma predecible y se integra histológicamente con el nuevo hueso, aunque están presentes residuos o partículas de los biomateriales utilizados y tejido conectivo ^{5,16}.

INTRODUCCION

Después de un periodo de 6-10 meses, el injerto o sustituto óseo puede estar maduro para la inserción de los implantes. Esta inserción diferida de los implantes se realiza cuando la altura residual ósea es menor de 5 mm. Cuando la altura es de 5-6 mm se puede realizar la inserción simultánea de los implantes en la misma intervención de elevación del seno maxilar ^{5,11}.

Aunque, la utilización de los injertos y sustitutos óseos están considerados un requisito para el éxito clínico de los implantes insertados en los senos maxilares, existe evidencia de que puede generarse tejido óseo neoformado directamente alrededor de los implantes sin la utilización de biomateriales. En este sentido, la relación coste económico-eficacia y la reducción del tiempo de tratamiento favorece este enfoque, ya que el proceso de regeneración y la prevalencia de complicaciones son similares a las de la técnica convencional ²¹.

La evidencia sistemática demuestra que esta técnica de elevación del seno maxilar sin biomateriales presenta una alta tasa de éxito de los implantes superior al 95% (similar a la técnica convencional). Con respecto a la ganancia de hueso ofrece similares resultados que cuando se utiliza biomateriales ofreciendo un hueso neoformado con una elevada densidad ósea y la perforación de la membrana de Schneider fue la complicación más frecuente como en la técnica convencional con biomateriales ²⁶.

1.3. DIAGNOSTICO RADIOLOGICO

El diagnóstico radiológico es imprescindible en el tratamiento con implantes dentales en los maxilares atróficos. Varios métodos diagnósticos

INTRODUCCION

radiológicos (ej. radiografías intraorales, ortopantomografías, tomografía computarizada de haz cónico) han sido utilizados por el clínico que debe elegir el más adecuado para la planificación de la cirugía del seno maxilar ²⁷⁻³⁰.

Las radiografías intraorales siguen siendo recomendables para la evaluación y control periódico de los implantes insertados en la cirugía del seno maxilar porque presentan una gran resolución y son muy útiles para valorar los detalles del nivel de hueso marginal periimplantario. La identificación de los implantes se reduce a dimensiones mesiodistales y apicocoroneales ²⁹.

Clásicamente, la radiografía panorámica u ortopantomografía ofrecía una visión global de las estructuras maxilares que permitía al profesional una visión de los senos maxilares, aunque con una realidad magnificada (aproximadamente un 20-30 %) y algo distorsionada por la técnica y la posición del paciente (Figura 4). Así mismo, la ortopantomografía ayudaba a identificar la existencia de patología relacionada con el seno para su valoración preoperatoria como la existencia de raíces dentales remanentes, lesiones infecciosas o quísticas periapicales, o lesiones óseas que podían contraindicar temporal o definitivamente la elevación del seno maxilar ^{29,31}. La ortopantomografía ha supuesto un método diagnóstico implantológico pero con importantes limitaciones como son la ausencia de información tomográfica de la anchura de los maxilares, su magnificación y la distorsión de las imágenes en dirección horizontal o mesiodistal, por lo que ha sido superada por la CBCT ^{29,31}.

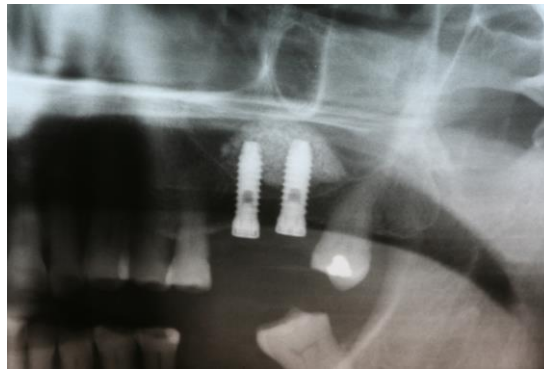


Figura 4
Imagen panorámica de la elevación lateral del seno maxilar ⁵

La utilización de la información 3D en el área del diagnóstico y planificación de tratamiento se ha fortalecido con la introducción de la CBCT en la cirugía con implantes del seno maxilar. Desde un punto de vista clínico, la CBCT es muy recomendable para valorar las estructuras anatómicas sinusales. Desde el punto de vista de la exactitud de la técnica se ha demostrado que la CBCT es un método muy preciso en la visualización de las estructuras maxilofaciales proporcionando unas imágenes en 3 dimensiones con una elevada resolución y calidad. La valoración del seno maxilar por la CBCT es importante ya que puede presentar muchas variaciones anatómicas que deben ser identificadas por el clínico ³².

Las limitaciones para la inserción de implantes en el área posterior del maxilar superior está relacionado con la altura y anchura del hueso residual. En este sentido, el maxilar atrófico representa un reto anatómico para la cirugía implantológica que el clínico debe valorar previamente mediante un diagnóstico por imagen radiológica que identificará con precisión el nivel de la altura insuficiente de hueso alveolar ⁴.

INTRODUCCION

Las limitaciones para esta cirugía de implantes no están solamente relacionadas con el volumen óseo sino también con la calidad del hueso maxilar. Una deficiente cantidad y una pobre calidad del tejido óseo están frecuentemente implicadas en un descenso de la estabilidad primaria y en un incremento de los fracasos de los implantes. Diversos factores como la pérdida ósea después de extracciones dentales, infecciones periapicales o presencia de una enfermedad periodontal avanzada pueden explicar esta situación clínica. Estos cambios patológicos pueden provocar una mayor actividad de los osteoclastos en la membrana de Schneider con la consecuente neumatización del seno maxilar ⁴.

El descenso de la densidad ósea y el incremento de la porosidad en la cortical del maxilar posterior obligan a la necesidad de valorar la cantidad y calidad óseas previamente a la colocación de los implantes. El diagnóstico radiológico es esencial para la planificación de la cirugía de implantes y debe, actualmente, incluir la utilización de la CBCT que ofrece una visión tridimensional del proceso alveolar (Figura 5) ⁴.

La CBCT identifica con precisión las diversas estructuras y referencias anatómicas del seno maxilar que deben analizarse antes de la cirugía, como la altura del hueso residual crestal, la calidad de la pared lateral del seno y la angulación del proceso nasopalatino, que son importantes y que pueden afectar a la complejidad de la cirugía de implantes del seno maxilar. Además, la presencia de tabiques o septos intrasinales contribuye a incrementar la dificultad en el despegamiento de la membrana de Schneider y originar posibles perforaciones. Así mismo, el diámetro y la localización de las anastomosis intraósea entre la arteria

INTRODUCCION

posteriosuperior alveolar y la infraorbitaria puede tener un importante impacto en posibles hemorragias ³³.

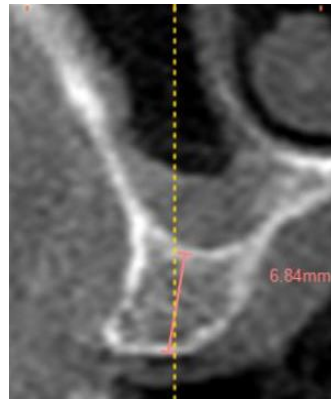


Figura 5
Corte tomográfico por CBCT de la cresta alveolar

El tamaño y sus características morfológicas del seno maxilar pueden ser evaluadas por medio de la CBCT. Los senos maxilares suelen presentar un tamaño aproximado de 12-16 mm en anchura. La altura del hueso crestal y la distancia entre el suelo del seno y el suelo de la fosa nasal suele situarse en 11-15 mm que debe ser tenido en cuenta para la inserción de implantes de una longitud mínima de 10 mm. Las características osteconductoras del biomaterial utilizado y su colocación homogénea intrasinusal en la elevación de seno deben ser también valoradas ya que pueden afectar a las dimensiones finales del seno intervenido que no deben ser menores de 10 mm. La existencia de tabiques y septos suele situarse aproximadamente en un 20%. La CBCT permite también medir la anchura de la mucosa del seno maxilar (aproximadamente 2-3 mm) ³³.

INTRODUCCION

1.4. SUPERVIVENCIA Y EXITO DE LOS IMPLANTES

El éxito de los implantes está relacionado con su permanencia en las localizaciones donde se insertaron después de la carga funcional con la correspondiente prótesis. En general, se acepta como implantes con éxito aquellos que no presentan dolor o molestias, movilidad, menos de 2-4 mm de pérdida ósea crestal y ausencia de infección periimplantaria. En la cirugía de elevación del seno maxilar, las tasas de éxito de los implantes pueden estar relacionadas con la altura ósea residual previa del reborde alveolar. En este sentido, mientras la altura ósea decrece, también descende la tasa de supervivencia de los implantes, siendo el punto crítico la altura de 5 mm ⁴.

Los estudios a largo plazo indican que los resultados clínicos del tratamiento con implantes colocados en elevaciones de seno maxilar presentan tasas de supervivencia que superan el 95% ³⁴. Algunos metaanálisis indican porcentajes de supervivencia que varían entre el 60 y el 100%. Estas tasas de supervivencias están relacionadas con la cirugía y sus diferencias pueden explicarse por la utilización o no de membranas para la osteotomía lateral del seno, el tipo de biomaterial o el tipo de abordaje de la técnica (lateral o transalveolar) ^{7,35}.

La utilización de biomateriales con sus propiedades osteoconductoras proporciona un soporte esencial para el crecimiento de hueso neoformado. En este sentido, diferentes moléculas bioactivas (factores de crecimiento, plasma rico en plaquetas, proteínas morfogenéticas) pueden ayudar al proceso biológico de la regeneración ósea en los senos maxilares intervenidos ³⁶.

INTRODUCCION

Este nuevo tejido óseo puede ayudar a incrementar la estabilidad primaria de los implantes que constituye un requisito esencial para la supervivencia a largo plazo de los implantes insertados y de la predictibilidad del tratamiento. Sin embargo, no suelen existir diferencias en las tasas de éxito de los implantes en relación con el tipo de injerto o sustituto óseo utilizado. En general, el hueso autólogo, el hueso de cadáver, o los xenoinjertos suelen presentar tasa de éxito superiores al 95% ³⁶.

La superficie de los implantes influye en la oseointegración y puede constituir también un factor importante en la tasa de supervivencia a largo plazo de los implantes en los senos maxilares intervenidos. Los implantes con superficie rugosa o tratada suelen presentar mayores tasas de éxito que los implantes con superficie mecanizada, lo que indica que la tasa de fracasos es mayor entre los implantes con superficie mecanizada ^{7,35}.

Las tasas de supervivencia de los implantes en pacientes con compromiso médico (ej. diabetes controlada, epilepsia severa o artritis reumatoide) intervenidos de elevación del seno maxilar pueden ser comparables a los pacientes sanos. En los implantes insertados en pacientes con cáncer oral, la oseointegración es menores predecible, sobre todo en los casos de radioterapia por encima de 50 Gy ³⁷.

2. LA ELEVACION TRANSCRESTAL O INDIRECTA DEL SENO MAXILAR

En 1994, Summers ¹⁴ describió una técnica alternativa a la elevación lateral del seno maxilar, mediante un abordaje por vía transalveolar

INTRODUCCION

mediante la utilización de un instrumental de osteotomos con diámetro progresivo que incrementaba la densidad del hueso maxilar por compactación y permitía la inserción de los implantes con una buena estabilidad primaria y la elevación de la membrana sinusal de una forma atraumática ³⁸⁻³⁹.

En las últimas décadas la cirugía de implantes ha evolucionado notablemente, consiguiendo técnicas quirúrgicas menos invasivas o traumáticas sin disminuir el éxito del tratamiento, con una relación costo beneficio más favorable. En este sentido la elevación crestal con osteotomos puede originar una condensación o compresión del hueso alveolar residual, y está especialmente indicada en los rebordes alveolares atróficos con hueso menos densos (tipo III y IV) ⁴⁰.

La técnica indirecta, transalveolar o transcrestal para la elevación del seno maxilar presenta algunas ventajas como son una cirugía menos traumática o invasiva que la elevación lateral o directa del seno maxilar y una evolución más favorable del paciente caracterizada por un postoperatorio con menos molestias dolorosas y una menor necesidad de fármacos analgésicos. Además, se acorta el tiempo de espera del paciente ya que se realiza la cirugía e inserción de los implantes con biomateriales en una sola sesión operatoria y la carga funcional se puede realizar más precozmente que en la cirugía abierta del seno maxilar porque la estabilidad primaria de los implantes suele ser mayor ⁴¹⁻⁴⁴.

La técnica de elevación transalveolar del seno maxilar comparada con la técnica lateral presenta un menor trauma quirúrgico, sangrado e inflamación del área maxilar posterior. Sin embargo, presenta el

INTRODUCCION

inconveniente de que el procedimiento quirúrgico transalveolar es muy restrictivo visualmente y muy sensible a la experiencia del profesional, además la ganancia en altura es menor comparada con la técnica lateral ^{4,45}.

2.1. TÉCNICAS QUIRURGICAS

En los últimos 15 años, la incorporación de la técnica quirúrgica de elevación transalveolar o indirecta del suelo maxilar se ha convertido en un tratamiento con resultados predecibles para incrementar verticalmente el volumen óseo en el maxilar atrófico. El procedimiento original estaba indicado cuando el hueso residual alveolar se situaba entre 4 y 8 mm por debajo del suelo sinusal y la membrana de Schneider se elevaba con osteotomos a través de la osteotomía realizada para la posterior colocación de los implantes dentales ^{14,45}.

La selección del tipo de procedimiento clínico para realizar la técnica de elevación transalveolar del seno maxilar es realizada según el diagnóstico del paciente, fundamentalmente basado en la valoración de las imágenes tomográficas de la CBCT que proporcionan información precisa sobre la altura vertical y la anchura horizontal del hueso residual alveolar, la anatomía intrasínusal y el número de implantes para los dientes que hay que sustituir, sin olvidar la experiencia quirúrgica del profesional ⁴².

La técnica crestal de elevación sinusal con osteotomos de Summers ¹⁴ permite a través de la cresta alveolar edéntula acceder al suelo de la cavidad sinusal. Este procedimiento de intrusión provoca una fractura atraumática del suelo y consigue su movimiento de elevación. El espacio creado se rellena con un sustituto óseo y con la colocación simultánea del implante (Figura 6) ⁴².

INTRODUCCION

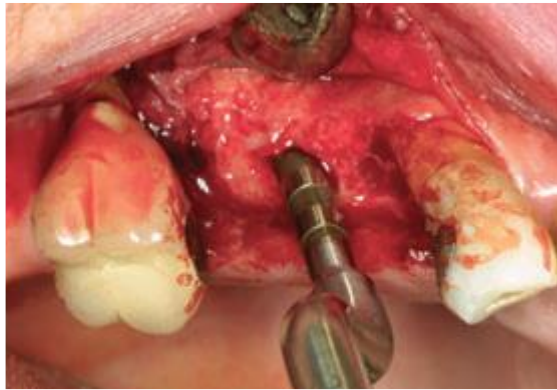


Figura 6
Elevación crestal con osteotomos ¹⁵

Posteriormente se han sugerido modificaciones de esta técnica, basada en la utilización de diferentes biomateriales y de sistemas de instrumentos quirúrgicos para comprimir y expandir la cresta alveolar. En este sentido, desde su introducción, la técnica transalveolar o transcrestal ha ido incorporando diversos procedimientos y protocolos clínicos con diferentes tipos de instrumentales (ej. osteotomos, expansores roscados, balón, fresas con tope, dispositivo piezoeléctrico) como consecuencia del desarrollo de la investigación experimental y clínica ⁴⁶⁻⁴⁹.

La elevación del seno maxilar mediante la técnica transcrestal o transalveolar se basa fundamentalmente en la fractura del suelo del seno mediante osteotomos o fresas. La aplicación de los osteotomos condensa o compacta el hueso alveolar, incrementando su densidad y elevando la membrana de Schneider con el biomaterial, aunque a veces requiere una mayor acción para fracturar el suelo del seno, lo que puede provocar episodios de vértigo paroxístico ⁵⁰⁻⁵¹.

INTRODUCCION

La acción de las fresas con diferentes longitudes de trabajo realizan una fractura controlada del suelo del seno maxilar, limitando el riesgo de perforación de la membrana de Schneider. Desafortunadamente, los sets de fresas no preservan el hueso obtenido de la preparación del lecho implantario por lo que se ha propuesto una técnica mínimamente invasiva caracterizada por la utilización de fresas y osteotomos con un diseño especializado con topes ajustables que previenen la penetración accidental del instrumental dentro del seno maxilar (Figura 7) ⁵⁰.



Figura 7
Fresas con topes para elevación crestal ⁵⁰

Esta técnica de elevación crestal con fresas y osteotomos con topes permite elevar la altura de hueso residual debajo del seno a 6,1 mm y colocar implantes de 10 mm de longitud. Los controles radiográficos a los 6 meses de la cirugía demuestran la presencia de hueso neoformado mineralizado alrededor del extremo apical de los implantes ⁵².

Diversos protocolos clínicos han modificado esta técnica de elevación crestal con fresas y osteotomos con topes. Lalo et al ⁵³ ha descrito una técnica introducida modificada con osteotomos y fresas con topes para ayudar a reducir los fracasos relacionados con la perforación de

INTRODUCCION

la membrana de Schneider. Los topes previenen la invasión del seno maxilar por el instrumental. Los repetidos movimientos de impactación, con o sin biomaterial, causan una fractura en tallo verde del suelo maxilar. De esta forma el implante puede ser colocado. Esta técnica está indicada con un mínimo de 4 mm de altura ósea por debajo del seno ⁵³.

La utilización de sistemas específicos de fresas para la elevación sinusal crestal ha sido introducido mediante una técnica con fresas con tope que permite remover de forma no traumática, sin fractura, la cortical del suelo sinusal y evitar la perforación de la membrana de Schneider (Técnica de Cosci). El set de fresas incluye 11 piezas del diámetro 3,1 mm y longitudes *in crescendo* de 2 mm a 12 mm ⁵⁴.

Un estudio multicéntrico realizado con este sistema de fresado atraumático de Cosci en 117 pacientes con la inserción de 134 implantes sumergidos y un seguimiento clínico de 4 años presenta una tasa de éxito de implantes del 96,3%. La ganancia media de hueso fue de 3,4 mm de altura. La altura media en las crestas alveolares tratadas fue de 9,94 mm $\pm 2,29$ mm. El estudio indica que este enfoque quirúrgico crestal con fresado puede ser exitoso en pacientes con alturas óseas alveolares de 5 mm para su elevación sinusal ⁴⁹.

Un innovador enfoque ha sido propuesto para la elevación sinusal crestal mediante la incorporación de un instrumento piezoeléctrico que confiere a los osteotomos una forma de utilización más sencilla y atraumática (Figura 8). Se comienza la cirugía con una fresa redonda o directamente con un osteotomo cóncavo dependiendo de la densidad del hueso. Una fresa de diamante se instala en el dispositivo piezoeléctrico y

INTRODUCCION

realiza la osteotomía hasta 1 mm por debajo de la membrana de Schneider. Posteriormente un osteotomo realiza la fractura de la cortical del seno ⁵⁵.

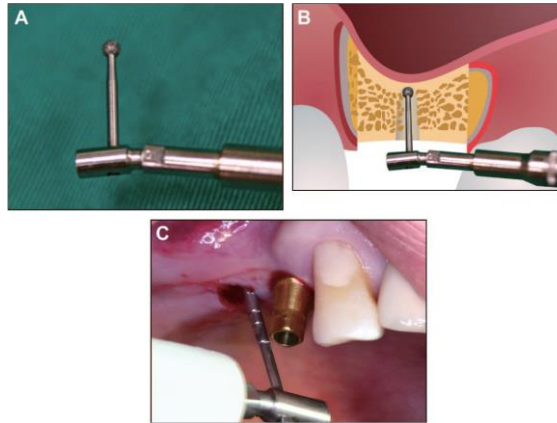


Figura 8
Dispositivo piezoeléctrico para elevación crestal ⁵⁵

La técnica de elevación transalveolar del seno maxilar mediante la utilización de un balón que al ser inflado, eleva la membrana de Schneider ha sido introducida con una alta tasa de éxito y una relativa corta curva de aprendizaje (Figura 9). Esta elevación transcristal del seno es realizada mediante una osteotomía de menos de 3,5 mm y la incorporación de un balón especialmente diseñado, representando una alternativa a la elevación indirecta con osteotomos ⁴⁶⁻⁴⁷.

Un estudio demuestra la seguridad y predictibilidad de esta técnica de elevación antral con balón en 20 pacientes con una altura residual del reborde alveolar por debajo del seno maxilar de 2 a 6 mm. El procedimiento quirúrgico se realizó con cirugía sin colgajo, obteniéndose un éxito de los implantes del 100% después de un seguimiento clínico de 18 meses. Los pacientes tratados no presentaron morbilidad alguna ⁴⁶.



Figura 9
Balón de insuflación para elevación crestal ⁴⁶

La técnica de elevación antral con balón permite elevar la membrana de Schneider y colocar implantes de hasta 13 mm de longitud, de acuerdo con la experiencia clínica del profesional. La técnica presenta como ventajas importantes en relación a la técnica abierta lateral, la reducción del trauma quirúrgico, la mejoría clínica del paciente y su recuperación inmediata, una buena cicatrización de los tejidos blandos y la posibilidad de realizar después de la cirugía, los procedimientos de higiene oral ⁴⁶⁻⁴⁷.

Una técnica similar se basa en la elevación transalveolar mediante un incremento controlado de la presión hidrostática intrasínusal en un circuito cerrado que eleva la membrana de Schneider de forma homogénea (Figura 10). El profesional controla en todo momento la presión aplicada que es monitorizada para evitar un exceso que pudiera perforar la membrana. La presión necesaria para elevar la membrana depende del grosor de la misma, de la configuración anatómica de la cavidad sinusal y de variaciones individuales del paciente ⁴⁸.

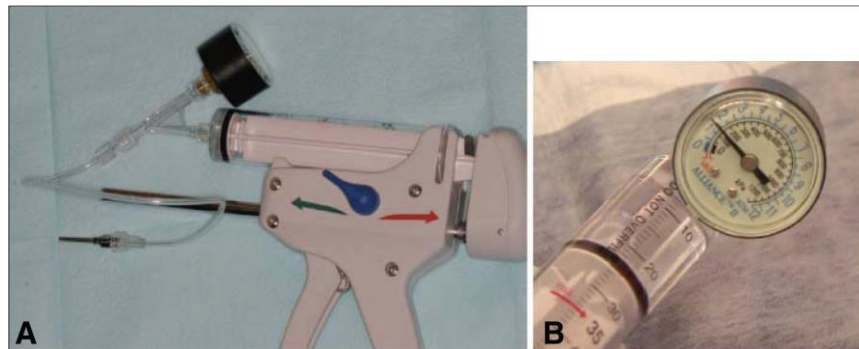


Figura 10
Dispositivo de presión hidrostática para elevación crestal ⁴⁸

2.2. SUSTITUTOS OSEOS

La técnica original de Summers de elevación sinusal crestal con osteotomos incluía rellenar el espacio creado con un sustituto óseo y con la inserción simultánea del implante en la misma sesión operatoria ¹⁴. Sin embargo, existen algunas controversias en relación a la necesidad de utilizar injertos o sustitutos óseos simultáneamente a la elevación crestal del seno maxilar ⁵⁶.

Determinados biomateriales como hueso autógeno, hueso de cadáver, sustitutos óseos de origen animal o sintético han sido utilizados para mantener el espacio creado con la elevación de la membrana de Schneider y favorecer la formación de hueso nuevo, de acuerdo al protocolo original de Summers ⁵⁶.

Pjetursson et al ⁵⁷, evaluaron radiográficamente, en un estudio el remodelado óseo obtenido con o sin utilización de injertos y concluyeron que en la elevación transcrestal del seno maxilar con osteotomos, se

INTRODUCCION

obtienen resultados más favorables cuando se aplican injertos o sustitutos óseos.

En el estudio realizado durante 5 años, se valoraron 252 implantes insertados por vía transalveolar en un grupo de 181 pacientes. En 88 implantes (35%) se utilizó hueso bovino mineralizado con partículas de 0,25-1 mm. En los restantes 164 implantes no se utilizó ningún biomaterial. La altura residual ósea media era de $7,5 \pm 2,2$ mm⁵⁷.

En los implantes insertados con biomaterial, la altura del hueso residual era de 6,4 mm; mientras que en los implantes insertados sin biomateriales la altura del hueso residual era de 8,1 mm. Los implantes penetraron una media de 3,1 mm intrasinalmente. La ganancia ósea fué de 4,1 mm y de 1,7 mm en los implantes insertados con y sin biomaterial, respectivamente⁵⁷.

En otro sentido, no se han demostrado diferencias entre la utilización o no de sustitutos óseos en la elevación sinusal transcrestal del seno maxilar. Un estudio reciente realizado en 45 pacientes randomizados en dos grupos intervenidos con elevación sinusal con osteotomos, un grupo con utilización de hueso bovino mineralizado y hueso autógeno y otro grupo sin biomateriales. La ganancia de hueso fué valorada a los 6, 12, 24, 36 meses⁵⁶.

21 implantes fueron insertados en el primer grupo y 20 implantes en el segundo grupo. La altura residual ósea media era de $4,6 \pm 1,3$ mm. En los implantes insertados con hueso bovino mineralizado y hueso autógeno,

INTRODUCCION

la altura del hueso residual era de 4,6 mm; mientras que en los implantes insertados sin biomateriales la altura del hueso residual era de 4,5 mm ⁵⁶.

A los 3 años, el éxito acumulativo de los implantes en ambos grupos fué del 95,2% y del 95% en los dos grupos, respectivamente. La ganancia de hueso fué de 3,17 mm y de 3,07 mm en los grupos con y sin utilización de biomateriales. El estudio concluye que ambos procedimientos son predecibles y que la aplicación de sustitutos óseos no ofrece ventajas significativas en relación al éxito del tratamiento ⁵⁶.

Con o sin utilización de injertos o sustitutos óseos, lo importante en la elevación indirecta o transcrestal del seno maxilar, es conseguir una ganancia ósea aceptable para la inserción de los implantes y mantener la estabilidad a largo plazo de los tejidos regenerados que son aspectos importantes que configuran la predictibilidad de esta técnica quirúrgica ⁵⁸⁻⁵⁹. Las imágenes radiográficas de los controles periódicos con radiografías periapicales, ortopantomografías y tomografías de haz cónico ayudan a evidenciar la formación de hueso ⁶⁰⁻⁶¹.

2.3. SUPERVIVENCIA Y ÉXITO DE LOS IMPLANTES

Las tasas de supervivencias de los implantes es evaluada en un estudio comparando las técnicas lateral y crestal en la elevación del seno maxilar. 90 elevaciones laterales de seno fueron realizadas en 82 pacientes con 147 implantes. 45 implantes fueron insertados en 33 pacientes con elevación crestal. El tiempo de seguimiento fue de 33,8 meses y de 15,6 meses, respectivamente ⁶².

INTRODUCCION

Un implante fracasó en el grupo de pacientes con elevación lateral del seno maxilar, mientras que no hubo pérdida de implantes en el grupo de elevación crestal. Los restantes implantes funcionaron bien clínicamente. Las tasas de supervivencia fueron del 99,2% y del 100%, respectivamente. Las conclusiones del estudio indican que ambas técnicas quirúrgicas (lateral y crestal) son predecible y el éxito de los implantes es muy elevado ⁶².

Un estudio a largo plazo presenta los resultados clínicos de los implantes insertados con un protocolo de una fase (elevación del seno crestal y colocación de los implantes en la misma sesión operatoria. 588 implantes fueron insertados en 323 consecutivos pacientes. Con una altura ósea residual media de 6 a 9 mm, durante un periodo de seguimiento de 59,7 meses (rango de 12-144 meses) ⁶³.

La tasa de supervivencia fue del 94,8%. El análisis de los resultados demostró una tasa más favorable entre los implantes de 12 mm (90,5%) comparados con los 8-10 mm (88,9%). Solamente 13 perforaciones de la membrana de Schneider tuvieron lugar, lo que demuestra las buenas expectativas clínicas de esta modalidad de tratamiento con implantes del maxila posterior ⁶³.

Una revisión sistemática de la literatura presenta las tasa de supervivencia de los implantes en pacientes intervenidos con elevación crestal con osteotomos, incluyendo estudios prospectivos y retrospectivos con al menos 20 pacientes tratados. La revisión seleccionó 19 estudios con un total de 1822 pacientes con 3131 implantes insertados. Las tasas

INTRODUCCION

acumulativas medias de supervivencias de los implantes fueron a los 1,2,3 y 5 años de 98,1%; 97,4%; 96,7%; y 95,8%; respectivamente ⁶⁴.

La revisión sistemática no encontró diferencias significativas en relación a la utilización de biomateriales, siendo las tasas de supervivencias a 1 año de 97,3% en los 1367 implantes donde se utilizaron biomateriales comparados con el 97,9% en los 1764 implantes insertados sin biomateriales ⁶⁴.

Con respecto a la longitud de los implantes, 1791 implantes fueron considerados, 387 implantes menores de 8,5 mm; 769 implantes de 8,5 a 10 mm; y 635 implantes mayores de 10 mm. Las tasa de supervivencia fueron de 97,1%; 97,6%; y 98,1%; respectivamente, sin diferencias significativas ⁶⁴.

La tasa global de supervivencia fué del 92,7% para los 331 implantes insertados en hueso residual con una altura menor de 5 mm; y del 96,9% para los 2525 implantes insertados en hueso residual con una altura mayor de 5 mm ⁶⁴.

Los resultados clínicos de esta revisión sistemática demuestran que la técnica transalveolar del seno maxilar puede ser un tratamiento predecible en los casos de atrofia maxilar localizada, presentando un pronóstico mejor, sobre todo cuando la altura de hueso residual es al menos de 5 mm ⁶⁴.

3. LA TECNICA MISE (MINIMAL INVASIVE SINUS ELEVATION)

La técnica MISE (Minimal Invasive Sinus Elevation) ha sido introducida para realizar la elevación sinusal transcrestal de forma segura y atraumática. Esta técnica se realiza mediante la utilización de un instrumental de fresado rotatorio y calibrado con diferentes longitudes para lograr una buena precisión del lecho implantario (Figura 11) ⁶⁵.

La técnica MISE se fundamenta en la utilización de un sistema de fresas y topes que permite elevar de forma transalveolar y gradualmente el seno maxilar hasta una altura de 5-10 mm por encima de la situación inicial ⁶⁶. La elevación es progresiva (progresión de 1 mm por cada vez) y predecible al preservar la membrana de Schneider, y generando un espacio tridimensional para la introducción del material de relleno y conseguir la ganancia ósea del reborde alveolar con compromiso óseo vertical (Figura 11) ⁶⁶.

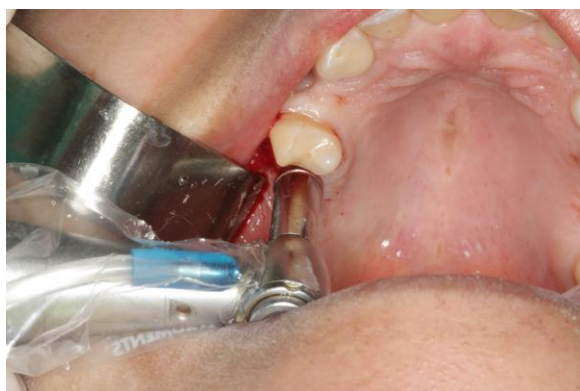


Figura 11
Fresado con la técnica MISE ⁶⁶

INTRODUCCION

La técnica MISE se ha desarrollado como un método eficaz para realizar la elevación sinusal transcrestal, como demuestra un estudio realizado con la inserción de 64 implantes siguiendo este protocolo quirúrgico con un éxito del 100%, y una dimensión vertical incrementada mantenida a los 18 meses. Los pacientes estaban muy satisfechos por la cirugía poco invasiva del protocolo clínico y no padecieron malestar o dolor en el área tratada ⁶⁷.

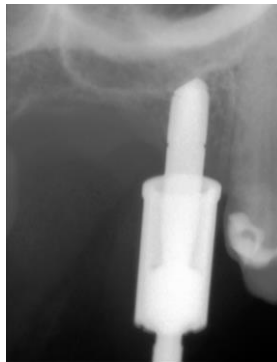


Figura 11
Imagen radiográfica del fresado con la técnica MISE ⁶⁵

Un estudio presenta los resultados del tratamiento con implantes dentales insertados mediante cirugía de elevación transalveolar en el maxilar superior, mediante la técnica MISE ⁶⁶. 19 pacientes con pérdidas dentales maxilares fueron tratados con 20 implantes Premiun Kohno ® con conexión interna y superficie arenada y grabada. Los implantes fueron cargados después de un periodo de cicatrización de 6 meses. Los hallazgos clínicos indicaron una supervivencia y éxito de los implantes del 95%. 1 implante se perdió durante el periodo de cicatrización. La ganancia media de hueso vertical fué de 4,4 mm. 45% de los implantes se insertaron en localización molar y el 55% en la localización premolar. Después de un periodo medio de carga funcional de 28,9 meses, no hubo complicaciones tardías. El 94,4% de los pacientes fueron rehabilitados con coronas unitarias y el 5,6% con puentes fijos ⁶⁶.

INTRODUCCION

Un estudio confirma estos resultados favorables con la técnica MISE de elevación indirecta del seno maxilar ¹¹. 47 pacientes (18 hombres y 29 mujeres) con pérdidas dentales maxilares fueron tratados con 60 implantes IPX ® Galimplant con conexión interna y superficie arenada y grabada. Los implantes fueron cargados después de un periodo de cicatrización de 6 meses. Los hallazgos clínicos indicaron una supervivencia de los implantes del 100%. La ganancia media de hueso vertical fué de 4,8 mm (rango: 2-6,5 mm). El 53,3% de los implantes fue localizado en la localización premolar y el 46,7% de los implantes se insertó en localización molar. Se utilizó el betafosfato tricálcico como sustituto óseo en el 91,7% de los implantes. Después de un periodo medio de carga funcional de 37,6 meses (rango: 24-52 meses), no ha habido complicaciones tardías. El 70% de los implantes fueron rehabilitados con coronas unitarias y el 30% con puentes fijos ¹¹.

La técnica de elevación transalveolar con el sistema MISE ha sido utilizada en pacientes con diferentes alturas de hueso residual desde 1,2 mm hasta 7 mm ⁶⁸. Un estudio presenta los resultados de 17 pacientes tratados con 20 implantes y la aplicación del biomaterial hidroxiapatita enriquecida con magnesio fue empleada para la elevación de la membrana de Schneider. Los implantes fueron insertados inmediatamente en la cirugía. 4 meses más tarde, las coronas definitivas fueron cementadas y los pacientes seguidos durante un periodo de 24 meses ⁶⁸.

No se perdió ningún paciente durante el periodo de seguimiento clínico. Todos los implantes tuvieron éxito. Los pacientes presentaron escasas molestias postoperatorias y solamente tuvo lugar, una mínima

INTRODUCCION

perforación de la membrana sin consecuencias clínicas. En el momento de la cirugía, la altura de la cresta residual media era de 4,1 mm y después de la elevación sinusal fue de 13,5 mm, a los 2 años fue de 12,9 mm ⁶⁸.

Estos estudios demuestran que el tratamiento con implantes dentales mediante su inserción con elevación transalveolar del seno maxilar superior mediante la técnica MISE constituye una terapéutica implantológica con un éxito elevado. Esta técnica puede ser considerada una alternativa sencilla a la elevación crestal con osteotomos permitiendo incrementar la altura ósea de forma estable y posibilitando la inserción de implantes con mayor longitud ⁶⁵⁻⁶⁸.

**PLANTEAMIENTO
DEL
PROBLEMA**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, los avances en la cirugía de implantes tienen como objetivo mejorar las técnicas quirúrgicas para reducir la duración global del tratamiento y conseguir una menor morbilidad del paciente. Los protocolos de implantología guiada asistida por ordenador ayudan a los clínicos a simplificar todos los procedimientos desde la fase de diagnóstico hasta la realización de la rehabilitación prostodóncica final ¹³.

La introducción de los nuevos métodos diagnósticos 3D por imagen como la tomografía computarizada de haz cónico (cone beam computed tomography, CBCT) ha representado un paso importante en la planificación radiológica de los pacientes. De esta forma, las localizaciones de los implantes pueden ser establecidas según el volumen y la calidad óseas, la presencia de estructuras anatómicas (ej. nervio dentario inferior), y la valoración estética y funcional de la prótesis correspondiente ^{84,111-112}.

La CBCT genera múltiples cortes tomográficos en diversos planos de una región anatómica de interés, utilizando un haz de rayo rotacional en forma cónica mediante una serie de algoritmos matemáticos, y reconstruir una imagen 3D de estas estructuras, proporcionando imágenes de alta calidad ⁹⁰. La CBCT permite valorar el volumen óseo, además permite evaluar los diferentes grados de densidad, mediante la correspondencia explicada a continuación. De esta forma permite planificar el lugar exacto de los implantes y predecir la estabilidad primaria ^{8,14,15}.

Existen múltiples softwares para realizar cirugía guiada por ordenador para la colocación de implantes dentales. Los programas informáticos de cirugía guiada basados en la información obtenida por la

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

CBCT permiten planificar virtualmente, la posición tridimensional de los implantes y los pilares protésicos. Así mismo, mediante la exploración clínica del paciente y los registros oclusales, se completa la planificación con la realización de una férula quirúrgica guiada y un modelo predeterminado de rehabilitación prostodóncica, con la elaboración de los pilares individualizados correspondientes ¹³.

La precisión de esta técnica quirúrgica de inserción de implantes es muy elevada, definida como la diferencia entre la posición planificada del implante y su posición real en la boca del paciente. Sin embargo, puede reflejar la acumulación de ciertas desviaciones desde la imagen computarizada tomográfica, su transformación en guía quirúrgica y la inserción posterior del implante durante la cirugía por la tolerancia del instrumental ⁶⁹⁻⁷³.

La experiencia clínica con los protocolos de implantología guiada asistida por ordenador demuestra una tasa acumulativa de éxito por encima del 95% y una pérdida ósea marginal de los implantes de alrededor de 1,45 mm en estudios de 1-4 años de evolución clínica ⁸⁵. No obstante pueden surgir algunas complicaciones quirúrgicas y prostodóncicas que indican la necesidad de una curva de aprendizaje para mejorar la técnica y conseguir el éxito del tratamiento ^{93,114}.

En la actualidad, la cirugía guiada y la carga inmediata constituyen una visión multidisciplinaria del tratamiento implantológico, ya que permite la valoración del paciente integral, planificación de tratamiento, la realización de la fase quirúrgica y prostodóncica ¹³. La cirugía sin colgajo y la carga inmediata proporcionan un estándar de calidad muy alto al

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

paciente edéntulo por que disminuye las complicaciones de la cirugía implantológica y el tiempo de espera de la rehabilitación protodóncica convencional ¹⁴.

Teniendo en cuenta la incorporación de las nuevas tecnologías en el diagnóstico por imagen y los programas informáticos 3D en el tratamiento implantológico que configuran la posibilidad de realizar férulas quirúrgicas estereolitográficas, así como las técnicas protodóncicas de carga inmediata que constituyen una parte importante de la implantología oral guiada asistida por ordenador, los objetivos del presente trabajo de investigación doctoral son:

1. La valoración global del diagnóstico con tomografía de haz cónica en la planificación del tratamiento con implantes dentales de los pacientes edéntulos mandibulares mediante cirugía guiada y carga inmediata.
2. La evaluación de los aspectos quirúrgicos, especialmente la técnica de cirugía guiada con sus indicaciones y complicaciones en pacientes edéntulos mandibulares.
3. La evaluación de la carga funcional inmediata así como de los diversos aspectos protodóncicos relacionados con la rehabilitación protésica de los pacientes edéntulos mandibulares.
4. La valoración del seguimiento clínico de los pacientes edéntulos mandibulares tratados con cirugía guiada y carga inmediata.

**PACIENTES
Y
METODOS**

PACIENTES Y METODOS

1.PACIENTES

El presente estudio consistirá en la rehabilitación de los pacientes con edentulismo parcial en el maxilar posterior con implantes dentales insertados mediante la técnica quirúrgica de elevación transcrestal o indirecta del seno maxilar.

Previamente a la realización del estudio, aquellos pacientes que padezcan trastornos sistémicos graves que puedan comprometer la oseointegración y el resultado del tratamiento implantológico, serán excluidos del estudio. Los pacientes seleccionados serán adultos de ambos sexos con edentulismo total.

Todos los pacientes seleccionados en el estudio, con pérdidas dentales maxilares, fueron informados de la técnica quirúrgica de inserción de implantes mediante elevación indirecta o transalveolar del seno maxilar, así como del protocolo protodónico, temporalización y seguimiento, y de la posibilidad de la existencia de complicaciones y pérdida de implantes. Todos los pacientes firmaron su consentimiento informado

2. METODOS.

Además de la historia clínica y examen oral correspondientes, la realización de modelos de estudios para su montaje en el articulador, y la obtención de imágenes clínicas, todos los pacientes fueron evaluados radiológicamente, mediante una ortopantomografía y en los casos necesarios con una tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).

PACIENTES Y METODOS

2.1.CIRUGÍA

Una hora antes de la cirugía, los pacientes comenzaron un régimen antibiótico preventivo (amoxicilina + clavulánico) durante una semana. Todos los pacientes recibieron anestesia local. Todos los pacientes realizaron el enjuague diario con clorhexidina durante los primeros 30 días.

Se realizó una cirugía con colgajo con exposición del reborde alveolar (Figura 1).



Figura 1

Imagen clínica del paciente con colgajo de espesor total.

Se realizó la técnica de elevación transalveolar del seno maxilar con el sistema M.I.S.E. (Maxillary Indirect Sinus Elevation) ® (Sweden-Martina, Padua, Italia) que consiste en un sistema de fresas y topes que permite elevar de forma atraumática y gradual el seno maxilar hasta una altura de 5-10 mm por encima de la situación inicial (Figura 2) ¹⁸. La elevación es gradual y predecible (progresión de 1 mm por cada vez) preservando la membrana de Schneider, y permitiendo la introducción del material de relleno.

PACIENTES Y METODOS



Figura 2

Kit MISE para elevación crestal del seno maxilar.

La preparación del lecho y la inserción de los implantes se realizaron según el protocolo estandarizado, con las fresas con tope, a una velocidad constante de 800 r.p.m. (Figuras 3 y 4).



Figura 3

Fresa del sistema MISE.

PACIENTES Y METODOS



Figura 4
Fresado del lecho implantario subantral

Se establecieron dos técnicas quirúrgicas de inserción de los implantes, técnica sumergida o con dos cirugías, y técnica no sumergida con una cirugía

En los pacientes se insertaron diversos tipos de implantes (Figuras 5 y 6):

- . IPX ® (Galimplant, Sarria, España) roscados de superficie arenada y grabada y conexión interna hexagonal.
- . Premiun Kohno ® (Sweden-Martina, Padua, Italia), roscados de conexión interna hexagonal y con superficie tratada mediante arenado con óxido de zirconio y grabado con ácidos.
- . Osseotite ® (Biomet 3i, Palm Beach Gardens, EE.UU), roscados de conexión externa y superficie tratada con doble grabado ácido.

PACIENTES Y METODOS

. Tapered Self Thread ® (Hi-Tec, Herzlia, Israel), roscados de conexión interna y superficie recubierta de hidroxiapatita.

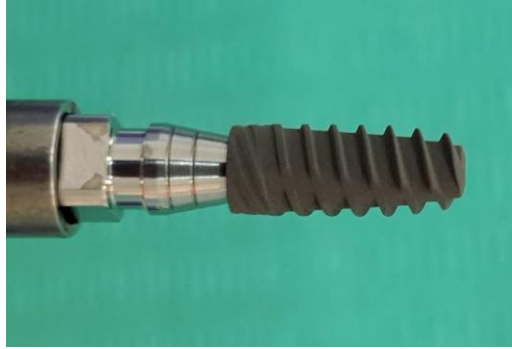


Figura 5

Implante IPX ® en el transportador para su inserción en el lecho implantario



Figura 6

Inserción del implante Premiun Kohno ® en el lecho implantario

La elección del número, longitud y diámetro de los implantes dependió del volumen y calidad del hueso residual, así como de la planificación de tratamiento para la elevación sinusal indirecta o transcrestal.

Los biomateriales o sustitutos óseos utilizados para las elevaciones transcrestales del seno maxilar fueron el colágeno porcino Spongostan ®

PACIENTES Y METODOS

(Ferrosan, Soeborg, Suecia), el betafosfato tricálcico KeraOs ® (Kerammat, Santiago de Compostela, España) y el hueso bovino mineralizado Ladec ® (Biohorizons, Birmighan, EE.UU.)(Figuras 7 y 8).



Figura 7

Colocación del biomaterial en el lecho implantario

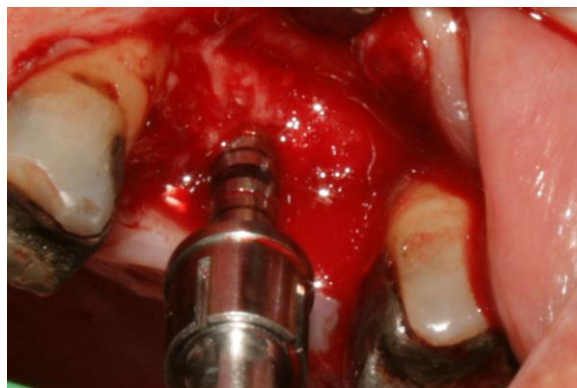


Figura 8

Condensación del biomaterial a través del lecho implantario

2.2. CARGA FUNCIONAL

Se estableció un protocolo de carga convencional con la colocación de las correspondientes prótesis fija a los 6 meses de la inserción de los implantes según la técnica de elevación indirecta del seno maxilar.

PACIENTES Y METODOS

2.3. SEGUIMIENTO CLINICO

El tiempo transcurrido de seguimiento clínico desde la rehabilitación protodóncica definitiva fué al menos de 32 meses. Se realizaron radiografías periapicales para observar el estado periimplantario de las fijaciones y la pérdida de hueso marginal (Figura 9).

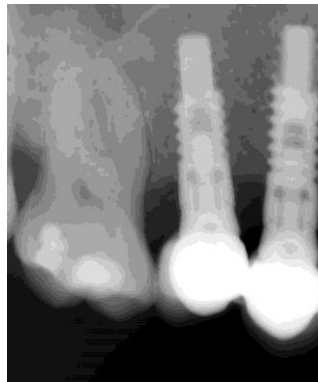


Figura 9

Radiografía periapical de seguimiento clínico de elevación cresta realizada

2.4. CRITERIOS DE ÉXITO

Los criterios de éxito y supervivencia de los implantes fueron los recomendados por van Steenberghe y cols.⁶⁹. En este sentido, la supervivencia fue definida como la proporción de implantes permanentes en su localización original aunque no tuvieran valor clínico o causara efectos adversos.

Los criterios de éxito del tratamiento con implantes fueron los siguientes⁶⁹:

1. El implante no provoca ninguna reacción alérgica, tóxica o infecciosa de carácter local o sistémico.

PACIENTES Y METODOS

2. El implante ofrece soporte para una prótesis funcional.
3. El implante no muestra signos de fractura o incurvación.
4. El implante no muestra ninguna movilidad cuando es explorado manual o electrónicamente.
5. El implante no muestra ningún signo de radiolucidez mediante una radiografía intraoral.

2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó una estadística descriptiva (tabla de frecuencias, media, desviación típica y suma) de los hallazgos clínicos del estudio, con referencia a las variables demográficas (edad y sexo), orales (ej. antecedentes periodontales), sistémicas (ej. hábito de fumar) de los pacientes, las características de la cirugía (ej. altura de hueso residual y ganancia de hueso) y de los implantes (supervivencia, éxito, complicaciones y pérdidas) así como de la carga funcional con las restauraciones protodóncicas realizadas y el seguimiento clínico de los implantes.

Se realizaron tablas de contingencia de todas las variables cualitativas que fueron analizadas con el test de la chi-cuadrado, en cada celda: frecuencia, porcentaje según columnas.

Las variables cuantitativas fueron analizadas según el test de la varianza, cuando la distribución fue normal, respecto de todas las variables cualitativas.

PACIENTES Y METODOS

Prueba no paramétrica de las variables numéricas de distribución NO normal respecto de todas las variables cualitativas. Se han utilizado el test de la U de Mann-Whitney para las variables dicotómicas y el test de Kruskal-Wallis para las variables con más de dos categorías.

RESULTADOS

RESULTADOS

1. PACIENTES

Un total de 91 pacientes fueron tratados con diferentes tipos de implantes dentales mediante la técnica M.I.S.E. (Maxillary Indirect Sinus Elevation) de elevación indirecta o transalveolar del seno maxilar para su rehabilitación con su prótesis correspondiente.

1.1. EDAD Y SEXO

Entre los pacientes, 49 eran mujeres (53,8%) y 42 eran hombres (46,2%). La edad media de los pacientes tratados era de 58,01 años (rango: 28-83 años). 41 pacientes (41,2%) tenían menos de 54 años, mientras que 26 pacientes (28,6%) tenían entre 55 y 64 años, y 24 pacientes (26,4%) tenían más de 65 años (Tabla 1).

La edad media de los hombres era de 60 años (rango: 35-83 años), mientras que la edad media de las mujeres era de 56,2 años (rango: 28-78 años). No hubo diferencias significativas al relacionar la edad media con el sexo según el test de la varianza ($p=0,1346$).

1.2. ANTECEDENTES PERIODONTALES.

De los pacientes tratados, el 15,4% (14 pacientes) tenían antecedentes periodontales. 6 pacientes (46,2%) eran hombres y 8 pacientes (53,8%) eran mujeres (Tabla 1). No hubo diferencias significativas al relacionar los antecedentes periodontales con la edad de los pacientes según el test de la chi-cuadrado ($p=0,78794$).

De los pacientes con antecedentes periodontales, 3 pacientes (7,3%) tenían menos de 54 años, 7 pacientes tenían entre 55-64 años (26,9%) y 4 pacientes tenían más de 65 años (16,7%). No hubo diferencias

RESULTADOS

significativas al relacionar los antecedentes periodontales con la edad de los pacientes según el test de la chi-cuadrado ($p=0,09351$).

TABLA 1
VARIABLES DEMOGRAFICAS Y CLINICAS

	≤54 años	55-64 años	≥65 años	Total
Edad	41 (41,2%)	26 (28,6%)	24 (26,4%)	91 (100%)
	Hombres	Mujeres	Total	
Sexo	42 (46,2%)	49 (53,8%)	91 (100%)	
	+	-	Total	
Antecedentes Periodontales	14 (15,4%)	77 (84,6%)	91 (100%)	
	Fumadores	No fumadores	Total	
Tabaco	21 (23,1%)	70 (76,9%)	91 (100%)	
	+	-	Total	
Enfermedades sistémicas	24 (26,4%)	67 (73,6%)	91 (100%)	

1.3. ANTECEDENTES SISTEMICOS

1.3.1. Tabaco.

21 pacientes (23,1%) eran fumadores (Tabla 1).

RESULTADOS

De los pacientes fumadores, 9 pacientes (22%) tenían menos de 54 años, 5 pacientes tenían entre 55-64 años (19,2%) y 7 pacientes tenían más de 65 años (29,2%). No hubo diferencias significativas al relacionar el hábito de fumar con la edad de los pacientes según el test de la chi-cuadrado ($p=0,68821$).

De los 21 pacientes fumadores, 9 pacientes eran varones (46,2%) y 12 eran mujeres (53,8%). No hubo diferencias significativas al relacionar el consumo de tabaco con el sexo según el test de la chi-cuadrado ($p=0,72970$).

1.3.2. Enfermedades sistémicas.

De los pacientes tratados, 24 pacientes (26,4%) presentaban antecedentes médicos (Tabla 1). 10 pacientes tenían problemas cardiovasculares (11%), 6 pacientes (6,6%) padecían algún trastorno psíquico, 3 pacientes (3,3%) eran diabéticos, 2 pacientes eran osteoporóticos (2,2%), y 11 pacientes presentaban otras patologías médicas.

De los 24 pacientes con antecedentes médicos, 11 pacientes (26,8%) tenían menos de 54 años, 4 pacientes tenían entre 55-64 años (15,4%) y 9 pacientes tenían más de 65 años (37,5%). No hubo diferencias significativas al relacionar los antecedentes médicos con la edad de los pacientes según el test de la chi-cuadrado ($p=0,09351$).

De los 24 pacientes con antecedentes médicos, 11 pacientes eran varones (46,2%) y 13 eran mujeres (53,8%). No hubo diferencias

RESULTADOS

significativas al relacionar los antecedentes médicos con el sexo según el test de la chi-cuadrado ($p=0,97072$).

2. ELEVACIÓN INDIRECTA O TRANSCRESTAL DEL SENO MAXILAR.

En los 91 pacientes intervenidos, se realizaron las correspondientes elevaciones indirectas del seno maxilar con la inserción de los implantes.

2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ELEVACIÓN INDIRECTA DEL SENO MAXILAR

Las elevaciones se realizaron en las localizaciones maxilares relacionadas con las ubicaciones previas de los dientes perdidos, premolares y molares superiores (Tabla 2).

2.1.1. Primeros premolares superiores. 7 elevaciones (7,7%).

2.1.2. Segundos premolares superiores. 31 elevaciones (34,1%).

2.1.3. Primeros molares superiores. 54 elevaciones (62,7%).

2.1.4. Segundos molares superiores. 12 elevaciones (13,2%).

La relación de la localización de la elevación crestal según la edad de los pacientes siguió una distribución no normal. No hubo diferencias significativas, según el test de Kruskal-Wallis ($p=0,5486$; $p=0,0944$; $p=0,7453$; $p=0,1011$).

RESULTADOS

La relación de la localización de la elevación crestal según el sexo de los pacientes siguió una distribución no normal. No hubo diferencias significativas, según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,2997$; $p=0,5501$; $p=0,6758$; $p=0,3880$).

2.2. ALTURA ÓSEA RESIDUAL

La altura ósea residual media fué de $6,28 \pm 1,35$ mm. El rango fué de 3-10 mm (Tabla 2).

La altura ósea residual media de los hombres era de $6,22 \pm 1,35$ mm (rango: 3,5-10 mm), mientras que la altura ósea residual media entre las mujeres era de $6,33 \pm 1,36$ mm (rango: 3-10 mm). No hubo diferencias significativas al relacionar la altura ósea residual media con el sexo según el test de la varianza ($p=0,6934$).

La altura ósea residual media era de $6,32 \pm 1,40$ mm (rango: 3-10 mm) en los pacientes con menos de 54 años, en los pacientes de 55 a 64 años era de $6,12 \pm 1,50$ mm (rango: 4-9 mm), mientras que entre los mayores de 65 años era de $6,38 \pm 1,10$ mm (rango: 5-10 mm). No hubo diferencias significativas al relacionar la altura ósea residual media con la edad según el test de la varianza ($p=0,7742$).

La altura ósea residual media de los pacientes con antecedentes médicos era de $6,58 \pm 1,54$ mm (rango: 4-10 mm), mientras que la altura ósea residual media entre los pacientes sin antecedentes médicos era de $6,17 \pm 1,26$ mm (rango: 3-8,6 mm). No hubo diferencias significativas al relacionar la altura ósea residual media con la existencia de antecedentes médicos según el test de la varianza ($p=0,2088$).

TABLA 2
ELEVACION INDIRECTA DEL SENO MAXILAR

LOCALIZACION DE LA ELEVACION				
	1° Premolar	2° Premolar	1° Molar	2° Molar
	7 (7,7%)	31 (34,1%)	54 (62,7%)	12 (13,2%)
ALTURA OSEA RESIDUAL				
	≤54 años	55-64 años	≥65 años	Total
Edad	6,32 mm	6,12 mm	6,38 mm	6,28 ±1,35 mm
		Hombres	Mujeres	Total
Sexo		6,22 mm	6,33 mm	6,28 ±1,35 mm
		+	-	Total
Ant. Médicos		6,58 mm	6,17 mm	6,28 ±1,35 mm
GANANCIA OSEA				
	≤54 años	55-64 años	≥65 años	Total
Edad	4,42 mm	4,68 mm	4,82 mm	4,60 ±1,41 mm
		Hombres	Mujeres	Total
Sexo		4,64 mm	4,57 mm	4,60 ±1,41 mm
		+	-	Total
Ant. Médicos		4,70 mm	4,56 mm	6,28 ±1,35 mm

RESULTADOS

2.3. GANANCIA OSEA

La ganancia ósea media fué de $4,60 \pm 1,41$ mm. El rango fué de 1,4-8 mm (Tabla 2).

La ganancia ósea media de los hombres era de $4,64 \pm 1,43$ mm (rango: 1,70-8 mm), mientras que la ganancia ósea media entre las mujeres era de $4,57 \pm 1,41$ mm (rango: 1,40-7,50 mm). No hubo diferencias significativas al relacionar la ganancia ósea media con el sexo según el test de la varianza ($p=0,8061$).

La ganancia ósea media de los pacientes con menos de 54 años era de $4,42 \pm 1,39$ mm (rango: 1,40-7 mm), entre los pacientes de 55-64 años era de $4,68 \pm 1,66$ mm (rango: 2-8 mm), mientras que la ganancia ósea media entre los pacientes mayores de 65 años era de $4,82 \pm 1,15$ mm (rango: 2-7 mm). No hubo diferencias significativas al relacionar la ganancia ósea media con la edad según el test de la varianza ($p=0,5321$).

La ganancia ósea media de los pacientes con antecedentes médicos era de $4,70 \pm 1,53$ mm (rango: 2-8 mm), mientras que la ganancia ósea media entre los pacientes sin antecedentes médicos era de $4,56 \pm 1,38$ mm (rango: 1,40-8 mm). No hubo diferencias significativas según el test de la varianza ($p=0,6813$).

2.4. CIRUGIA DE IMPLANTES

De los 91 pacientes del estudio, 28 pacientes (30,8%) fueron intervenidos con la técnica no sumergida con una cirugía y 63 pacientes (69,2%) fueron intervenidos con la técnica sumergida o con dos cirugías.

RESULTADOS

La relación del número de cirugías según la edad de los pacientes siguió una distribución no normal. No hubo diferencias significativas, según el test de Kruskal-Wallis ($p=0,1466$).

La relación del número de cirugías según el sexo de los pacientes siguió una distribución no normal. No hubo diferencias significativas, según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,1633$).

2.5. BIOMATERIALES

No se utilizaron biomateriales en dos pacientes (2,2%). En 38 pacientes (41,8%) se utilizó colágeno porcino, en 28 pacientes (30,8%) se utilizó colágeno porcino y betafosfato tricálcico, en 12 pacientes (13,2%) se utilizó colágeno porcino y hueso bovino mineralizado y en 11 pacientes (12,1%) se utilizó betafosfato tricálcico.

La distribución de los biomateriales según la edad de los pacientes se expone en la Tabla 3. Sí hubo diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado ($p=0,00868$).

La distribución de los biomateriales según el sexo de los pacientes se expone en la Tabla 4. No hubo diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado ($p=0,19829$).

RESULTADOS

TABLA 3
DISTRIBUCION DE LOS BIOMATERIALES SEGÚN LA EDAD DE LOS
PACIENTES

Edad	<54 años	55-64 años	>65 años	Total
Colágeno porcino	16 (39%)	13 (50%)	9 (37,5%)	38 (41,8%)
Betafosfato	9 (22%)	1 (3,8%)	1 (4,2%)	11 (12,1%)
Colágeno/Bovino	1 (2,4%)	3 (11,5%)	8 (33,3%)	12 (13,2%)
Colágeno/betafosfato	13 (31,7%)	9 (34,6%)	6 (25%)	28 (30,8%)
No biomateriales	2 (4,9%)	0 (0%)	0 (0%)	2,2 (2,2%)
Total	41 (45,1%)	26 (28,6%)	24 (26,4%)	91 (100%)

TABLA 4
DISTRIBUCION DE LOS BIOMATERIALES SEGÚN EL SEXO DE LOS
PACIENTES

Sexo	Mujeres	Hombres	Total
Colágeno Porcino	16 (32,7%)	22 (52,4%)	38 (41,8%)
Betafosfato	5 (10,2%)	6 (14,3%)	11 (12,1%)
Colágeno/Bovino	7 (14,3%)	5 (11,9%)	12 (13,2%)
Colágeno/betafosfato	20 (40,8%)	8 (19,0%)	28 (30,8%)
No biomateriales	1 (2,0%)	1 (2,4%)	2 (2,2%)
Total	49 (53,8%)	42 (46,2%)	91 (100%)

3. IMPLANTES.**3.1. TIPOS DE IMPLANTES**

En los pacientes se insertaron un total de 107 implantes de diversos tipos (Tabla 5):

TABLA 5
DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE IMPLANTES

	Implantes	Pacientes
IPX ®	60 (57,1%)	47 (51,6%)
Premiun Kohno ®	21 (19,6%)	20 (22%)
Osseotite ®	12 (11,2%)	10 (11%)
Tapered Self Thread ®	14 (13,1%)	14 (15,4%)
Total	107 (100%)	91 (100%)

. IPX ® (Galimplant, Sarria, España), roscados de superficie arenada y grabada y conexión interna hexagonal, 60 implantes (57,1%) fueron insertados en 47 pacientes (51,6%).

. Premiun Kohno ® (Sweden-Martina, Padua, Italia), roscados de conexión interna hexagonal y con superficie tratada mediante arenado con óxido de zirconio y grabado con ácidos, 21 implantes (19,6%) fueron insertados en 20 pacientes (22%).

RESULTADOS

._Osseotite ® (Biomet 3i, Palm Beach Gardens, EE.UU), roscados de conexión externa y superficie tratada con doble grabado ácido, 12 implantes (11,2%) fueron insertados en 10 pacientes (11%).

. Tapered Self Thread ® (Hi-Tec, Herzlia, Israel), roscados de conexión interna y superficie recubierta de hidroxapatita, 14 implantes (13,1%) fueron insertados en 14 pacientes (15,4%)(Tabla 5).

La relación del tipo de implantes según la edad de los pacientes siguió una distribución no normal. Hubo diferencias significativas, según el test de Kruskal-Wallis ($p=0,0069$; $p=0,0004$; $p=0,0506$), excepto para los implantes Osseotite ® ($p=0,9050$).

La relación del tipo de implantes según el sexo de los pacientes siguió una distribución no normal. No hubo diferencias significativas, según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,2614$; $p=0,3219$; $p=0,7891$; $p=0,9558$).

3.2. NUMERO DE IMPLANTES

Se insertaron un total de 107 implantes en los correspondientes 91 pacientes, lo que representa una media de 1,17 implantes por paciente (Tabla 6).

3.3. LONGITUD DE LOS IMPLANTES.

Se insertaron 107 implantes, 55 implantes de 10 mm de longitud (51,4%), 16 implantes de 11,5 mm (14,9%), 34 implantes de 12 mm (31,8%), y 2 implantes de 8,5 mm (1,9%)(Tabla 6).

RESULTADOS

La relación de la longitud de los implantes según la edad de los pacientes siguió una distribución no normal. Sí hubo diferencias significativas, según el test de Kruskal-Wallis para los implantes de 11,5 mm y 12 mm ($p=0,0235$; $p=0,0004$). No hubo diferencias significativas, según el test de Kruskal-Wallis para los implantes de 8,5 mm y 10 mm ($p=0,5435$; $p=0,6257$).

La relación de la longitud de los implantes según el sexo de los pacientes siguió una distribución no normal. No hubo diferencias significativas, según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,3545$; $p=0,4271$; $p=0,1902$; $p=0,6295$).

TABLA 6
DISTRIBUCION DE LOS IMPLANTES

	8,5 mm	10 mm	11.5mm	12 mm	Total
Longitud	2 (1,9%)	55 (51,4%)	16 (14,9%)	34 (31,8%)	107 (100%)
		4,5 mm	4 mm		Total
Diámetro		5 (4,7%)	102 (95,3%)		107 (100%)

3.4. DIÁMETRO DE LOS IMPLANTES.

Se insertaron 107 implantes, 102 implantes de 4 mm de diámetro (95,3%) y 5 implantes (4,7%) de diámetro ancho (5 mm)(Tabla 6).

RESULTADOS

La relación del diámetro de los implantes según la edad de los pacientes siguió una distribución no normal. No hubo diferencias significativas, según el test de Kruskal-Wallis ($p=0,5106$; $p=0,5126$).

La relación del diámetro de los implantes según el sexo de los pacientes siguió una distribución no normal. No hubo diferencias significativas, según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,6883$; $p=0,1204$).

3.5. TORQUE DE INSERCIÓN DE LOS IMPLANTES

El torque de inserción medio de los implantes fué de $35,6 \pm 13,9$ Ncm. El rango fué de 20-50 Ncm (Tabla 7).

El torque de inserción medio de los implantes fué de $33,57 \pm 10,66$ Ncm (rango: 20-50 Ncm) en los hombres, mientras que el torque de inserción medio de los implantes fué de $37,34 \pm 12,17$ Ncm (rango: 20-50 Ncm) en las mujeres (Tabla 7). No hubo diferencias significativas al relacionar el torque de inserción medio con el sexo según el test de la varianza ($p=0,2001$).

El torque de inserción medio de los implantes fué de $38,41 \pm 11,34$ Ncm (rango: 20-50 Ncm) en los pacientes con menos de 54 años, en los pacientes de 55-64 años fué de $36,53 \pm 12,92$ Ncm (rango: 20-50 Ncm), mientras que el torque de inserción medio de los implantes fué de $29,79 \pm 5,20$ Ncm (rango: 25-45 Ncm) en los pacientes con más de 65 años (Tabla 7). Sí hubo diferencias significativas al relacionar el torque de inserción medio con la edad según el test de la varianza ($p=0,0496$).

TABLA 7
TORQUE DE INSERCIÓN DE LOS IMPLANTES

	≤54 años	55-64 años	≥65 años	Total
Edad	38,41 Ncm	36,53 Ncm	29,79 Ncm	35,6 ±13,9 Ncm
	Hombres	Mujeres	Total	
Sexo	33,57 Ncm	37,34 Ncm	35,6 ±13,9 Ncm	

4. PRÓTESIS SOBRE IMPLANTES.

Todos los pacientes tratados fueron rehabilitados mediante un protocolo de carga funcional convencional. A los 6 meses, en todos los pacientes tratados, se realizó las correspondientes prótesis.

4.1. TIPOS DE PROTESIS SEGÚN EL GRADO DE EDENTULISMO

Se realizaron coronas unitarias en 44 pacientes (48,4%), puentes fijos en 44 pacientes (48,4%) y sobredentaduras con bolas en 3 pacientes (3,2%). Se realizaron prótesis atornilladas en 58 pacientes (63,7%) (incluyendo la colocación de los aditamentos para sobredentaduras con bolas) y prótesis cementada en 33 pacientes (36,3%)(Tabla 8).

RESULTADOS

La distribución del tipo de prótesis según la edad de los pacientes se expone en la Tabla 8. No hubo diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado ($p=0,63127$).

TABLA 8
DISTRIBUCION DEL TIPO DE PROTESIS SEGÚN LA EDAD DE LOS
PACIENTES

Edad	≤54 años	55-64 años	≥65 años T	Total
Coronas	22 (53,7%)	11 (42,3%)	11 (45,8%)	44 (41,8%)
Puentes fijos	17 (41,5%)	15 (57,7%)	12 (50%)	44 (48,4%)
Sobredentaduras	2 (4,9%)	0 (0%)	1 (4,2%)	3 (3,3%)
Total	41 (45,1%)	26 (28,6%)	24 (26,4%)	91 (100%)

TABLA 9
DISTRIBUCION DEL TIPO DE PROTESIS SEGÚN EL SEXO DE LOS
PACIENTES

Sexo	Mujeres	Hombres	Total
Coronas	25 (51,0%)	19 (45,2%)	44 (48,4%)
Puentes fijos	22 (44,9%)	22 (52,4%)	44 (48,4%)
Sobredentaduras	2 (4,1%)	1 (2,4%)	3 (3,3%)
Total	49 (53,8%)	42 (46,2%)	91 (100%)

RESULTADOS

La distribución del tipo de prótesis según el sexo de los pacientes se expone en la Tabla 9. No hubo diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado ($p=0,73466$).

4.2. TIPOS DE PROTESIS SEGÚN LA UNION PROTESICA

La distribución del tipo de prótesis según su unión a los pilares en relación a la edad de los pacientes se expone en la Tabla 10. No hubo diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado ($p=0,45892$).

La distribución del tipo de prótesis según su unión a los pilares en relación al sexo de los pacientes se expone en la Tabla 11. No hubo diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado ($p=0,15762$).

TABLA 10
DISTRIBUCION DE LA PROTESIS SEGÚN SU UNION A LOS PILARES EN
RELACIÓN A LA EDAD DE LOS PACIENTES

Edad	≤54 años	55-64 años	≥ 65 años	Total
Atornillada	28 (68,3%)	14 (53,8%)	16 (66,7%)	58 (63,7%)
Cementada	13 (31,7%)	12 (46,2%)	8 (33,3%)	33 (36,3%)
Total	41 (45,1,%)	26 (28,6%)	24 (26,4%)	91 (100%)

TABLA 11
DISTRIBUCION DE LA PROTESIS SEGÚN SU UNION A LOS PILARES EN
RELACIÓN AL SEXO DE LOS PACIENTES

Sexo	Mujeres	Hombres	Total
Atornillada	28 (57,1%)	30 (71,4%)	58 (63,7%)
Cementada	21 (42,9%)	12 (28,6%)	33 (36,3%)
Total	49 (53,8%)	42 (46,2%)	91 (100%)

5. SEGUIMIENTO CLINICO

El seguimiento medio de los tratamientos con implantes en los pacientes estudiados ha sido de $48,1 \pm 10,5$ meses con un rango entre 32 y 67 meses. (Tabla 12). 52 pacientes (57,1%) fueron seguidos durante menos de 48 meses y 39 pacientes (42,9%) fueron seguidos durante más de 48 meses.

Entre los pacientes menores de 54 años, el seguimiento clínico medio fué de $49,9 \pm 10,6$ meses (rango: 33-67 meses). Entre los pacientes de 55-64 años, el seguimiento clínico medio fué de $50,6 \pm 11,3$ meses (rango: 33-64 meses), mientras que entre los pacientes mayores de 65 años, el seguimiento clínico medio fué de $42,2 \pm 6,8$ meses (rango: 33-64 meses). Si hubo diferencias significativas al relacionar el seguimiento clínico de los implantes con la edad de los pacientes según el test de la varianza ($p=0,0047$)(Tabla 12).

TABLA 12
SEGUIMIENTO CLINICO DE LOS PACIENTES SEGÚN
EDAD Y SEXO

	≤54 años	55-64 años	≥65 años	Total
Edad	49,9 meses	50,6 meses	42,2 meses	48,1 ±10,5 meses
	Hombres	Mujeres	Total	
Sexo	47,9 meses	48,3 meses	48,1 ±10,5 meses	

Entre los hombres, el seguimiento clínico medio fué de $47,9 \pm 10,3$ meses (rango: 32-66 meses), mientras que entre las mujeres, el seguimiento clínico medio fué de $48,3 \pm 10,8$ meses (rango: 33-67 meses). No hubo diferencias significativas al relacionar el seguimiento clínico de los implantes con el sexo de los pacientes según el test de la varianza ($p=0,8730$)(Tabla 12).

5.1. PERDIDA DE HUESO MARGINAL

La pérdida media de hueso marginal fué de $0,76 \pm 0,62$ mm (rango: 0 mm y 2 mm) (Tabla 13). En 40 pacientes (44%) la pérdida de hueso marginal fué entre 0 mm y 1 mm, en 33 pacientes (36,3%) la pérdida de hueso marginal fué entre 1 mm y 1,5 mm, mientras que en 18 pacientes (19,8%), la pérdida media de hueso marginal fue entre 1,5 mm y 2 mm.

En los pacientes menores de 54 años, la pérdida de hueso marginal media fué de $0,74 \pm 0,61$ mm, entre los pacientes de 55-64 años, fue de

RESULTADOS

$0,86 \pm 0,57$ mm, mientras que en los pacientes mayores de 65 años, la pérdida de hueso marginal media fué de $0,68 \pm 0,62$ mm (Tabla 13).

No hubo diferencias significativas al relacionar la pérdida de hueso marginal de los implantes con la edad de los pacientes según el test de la chi-cuadrado ($p=0,5789$).

En los hombres, la pérdida de hueso marginal media fué de $0,77 \pm 0,69$ mm. En las mujeres, la pérdida de hueso marginal media fué de $0,75 \pm 0,61$ mm (Tabla 13).

No hubo diferencias significativas al relacionar la pérdida de hueso marginal de los implantes con el sexo de los pacientes según el test de la varianza ($p=0,8836$).

En los pacientes con antecedentes periodontales, la pérdida de hueso marginal media fué de $0,76 \pm 0,58$ mm, mientras que en los pacientes no periodontales fué de $0,75 \pm 0,70$ mm. Estas diferencias no fueron significativas según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,9134$) (Tabla 13).

En los pacientes fumadores hubo mayor pérdida de hueso marginal ($0,78 \pm 0,69$ mm) que en los pacientes no fumadores ($0,75 \pm 0,57$ mm). Estas diferencias no fueron significativas según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,9570$) (Tabla 13).

En los pacientes con antecedentes médicos hubo menor pérdida de hueso marginal ($0,64 \pm 0,45$ mm) que en los pacientes sin antecedentes

RESULTADOS

médicos ($0,80 \pm 0,64$ mm). Estas diferencias no fueron significativas según el test de la varianza ($p=0,2662$) (Tabla 13).

TABLA 13
PERDIDA DE HUESO MARGINAL

	≤ 54 años	55-64 años	≥ 65 años	Total
Edad	$0,74 \pm 0,61$ mm	$0,86 \pm 0,57$ mm	$0,68 \pm 0,62$ mm	$0,76 \pm 0,62$ mm
	Hombres	Mujeres		Total
Sexo	$0,77 \pm 0,69$ mm	$0,75 \pm 0,61$ mm		$0,76 \pm 0,62$ mm
	+	-		Total
Antecedentes Periodontales	$0,76 \pm 0,58$ mm	$0,75 \pm 0,70$ mm		$0,76 \pm 0,62$ mm
	Fumadores	No fumadores		Total
Tabaco	$0,78 \pm 0,69$ mm	$0,75 \pm 0,57$ mm		$0,76 \pm 0,62$ mm
	+	-		Total
Antecedentes Médicos	$0,64 \pm 0,45$ mm	$0,80 \pm 0,64$ mm		$0,76 \pm 0,62$ mm
	Osseotite	IPX	TaperedST	PremiunKohno
Implantes	$0,82 \pm 0,54$ mm	$0,75 \pm 0,62$ mm	$0,75 \pm 0,64$ mm	$0,75 \pm 0,63$ mm
	4 mm	5 mm		Total
Diámetro	$0,76 \pm 0,59$ mm	$0,70 \pm 0,83$ mm		$0,76 \pm 0,62$ mm
	8,5 mm	10 mm	11,5 mm	12 mm
Longitud	0 mm	$0,75 \pm 0,63$ mm	$0,84 \pm 0,56$ mm	$0,78 \pm 0,53$ mm
	Coronas	Puentes fijos	Sobredentadura	Total
Prótesis	$0,70 \pm 0,57$ mm	$0,79 \pm 0,60$ mm	$1,16 \pm 1,04$ mm	$0,76 \pm 0,62$ mm
	Atornillada	Cementada		Total
Conexión	$0,76 \pm 0,65$ mm	$0,75 \pm 0,50$ mm		$0,76 \pm 0,62$ mm
	≤ 48 meses	≥ 48 meses		Total
Seguimiento	$0,73 \pm 0,54$ mm	$0,80 \pm 0,67$ mm		$0,76 \pm 0,62$ mm

RESULTADOS

En los diversos tipos de implantes la pérdida de hueso marginal se describe en la Tabla 13. Estas diferencias no fueron significativas según el test de Kruskal-Walis ($p=0,4379$) (Tabla 13).

En los implantes con diámetro universal (4 mm) hubo mayor pérdida de hueso marginal ($0,76\pm0,59$ mm) que en los implantes diámetro de 5 mm ($0,70\pm0,83$ mm). Estas diferencias no fueron significativas según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,6700$; $p=0,6700$) (Tabla 13).

La pérdida de hueso marginal en relación a la longitud de los implantes se describe en la Tabla 13. Estas diferencias no fueron significativas según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,1977$; $p=0,7686$; $p=0,4441$; $p=0,7848$) (Tabla 13).

En los implantes con prótesis atornillada hubo mayor pérdida de hueso marginal ($0,76\pm0,65$ mm) que en los implantes con prótesis cementada ($0,75\pm0,50$ mm). Estas diferencias no fueron significativas según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,9418$) (Tabla 13).

En los diversos tipos de prótesis (coronas, puentes y sobredentaduras) la pérdida de hueso marginal se describe en la Tabla 13. Estas diferencias no fueron significativas según el test de Kruskal-Walis ($p=0,4385$) (Tabla 13).

En los implantes con mayor tiempo de seguimiento clínico de 48 meses hubo mayor pérdida de hueso marginal ($0,80\pm0,67$ mm) que en los de seguimiento menor de 48 meses ($0,73\pm0,54$ mm). Estas diferencias no

RESULTADOS

fueron significativas según el test de la U de Mann-Whitney ($p=0,5421$) (Tabla 13).

6. COMPLICACIONES

En 85 pacientes (93,4%) no hubo complicaciones, mientras que en 6 pacientes (6,6%) hubo complicaciones.

La distribución de las complicaciones según la edad de los pacientes se expone en la Tabla 14. No hubo diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado ($p=0,85845$).

La distribución de las complicaciones según el sexo de los pacientes se expone en la Tabla 15. No hubo diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado ($p=0,11982$).

TABLA 14
DISTRIBUCION DE LAS COMPLICACIONES SEGÚN LA EDAD DE LOS
PACIENTES

Edad	≤54 años	55-64 años	≥ 65 años	Total
Pérdida de implantes	1 (2,4%)	1 (3,8%)	1 (4,2%)	3 (3,3%)
Prostodóncicas	2 (4,9%)	1 (3,8%)	0 (0%)	3 (3,3%)
Total	3 (7,3%)	2 (7,6%)	1 (4,2%)	6 (6,6%)

RESULTADOS

TABLA 15
DISTRIBUCION DE LAS COMPLICACIONES SEGÚN EL SEXO DE LOS
PACIENTES

Sexo	Mujeres	Hombres	Total
Pérdida de implantes	1 (2%)	2 (4,8%)	3 (3,3%)
Prostodóncicas	0 (0%)	3 (7,1%)	3 (3,3%)
Total	1 (2%)	5 (11,9%)	6 (6,6%)

La distribución de las complicaciones según los antecedentes médicos de los pacientes se expone en la Tabla 16. No hubo diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado ($p=0,55710$).

TABLA 16
DISTRIBUCION DE LAS COMPLICACIONES SEGÚN LOS ANTECEDENTES
MEDICOS DE LOS PACIENTES

Antecedentes Médicos	+	-	Total
Pérdida de implantes	1 (4,2%)	2 (3%)	3 (3,3%)
Prostodóncicas	0 (0%)	3 (4,5%)	3 (3,3%)
Total	1 (2%)	5 (11,9%)	6 (6,6%)

RESULTADOS

6.1. FRACASOS. PERDIDA DE LOS IMPLANTES

En 3 pacientes de los 91 tratados (3,2%) se perdieron 3 implantes (2,8%) (Tablas 14-16).

6.2. COMPLICACIONES PROSTODONCICAS

Entre las complicaciones prostodóncicas, 3 pacientes (3,3%) presentaron aflojamiento de tornillos de conexión protésica (2 pacientes) y descementado de la prótesis fija (1 paciente) (Tablas 14-16).

DISCUSSION

DISCUSION

El presente estudio presenta los hallazgos clínicos del tratamiento del maxilar posterior con implantes insertados mediante la técnica de elevación indirecta, transalveolar o transcrestal del seno maxilar. Esta técnica quirúrgica implantológica ha tenido un gran desarrollo en los últimos años con la introducción de diferentes protocolos quirúrgicos y sistemas de instrumentación para facilitar al cirujano de implantes, su realización con unas expectativas importantes de éxito para el paciente a largo plazo ^{11,14-15,39,54,66}.

En este sentido, los resultados clínicos del presente estudio demuestran una elevada tasa de éxito (97,2%) de los implantes insertados mediante la técnica MISE de elevación indirecta o transcrestal del seno maxilar, con una ganancia media de 4,6 mm, para un periodo de seguimiento medio superior a los 4 años. Durante el periodo completo de seguimiento clínico, 3 implantes fracasaron por lo que la importancia clínica de este estudio prospectivo es que la elevación sinusal transcrestal representa un método predecible y seguro para elevar el suelo del seno maxilar.

1.PACIENTES

En el presente estudio de investigación doctoral, 91 pacientes fueron tratados con diferentes tipos de implantes dentales mediante la técnica M.I.S.E. (Maxillary Indirect Sinus Elevation) de elevación indirecta o transalveolar del seno maxilar para su rehabilitación con su prótesis correspondiente.

DISCUSION

Entre los 91 pacientes tratados, el 15,4% (14 pacientes) tenían antecedentes periodontales. De los 3 pacientes con implantes perdidos, un paciente tenía antecedentes periodontales, representando el 7,1% de los pacientes, en comparación con dos de los 77 pacientes sin antecedentes periodontales (2,5%).

Con respecto a la pérdida de hueso marginal media ($0,76 \pm 0,62$ mm), de todos los pacientes tratados con elevación crestal del seno maxilar, los valores medios fueron similares entre los pacientes con antecedentes periodontales ($0,76 \pm 0,58$ mm) y entre los pacientes sin antecedentes periodontales ($0,75 \pm 0,70$ mm).

La importancia de los antecedentes periodontales como posible factor negativo relacionado con el pronóstico a largo plazo de los tejidos periimplantarios, constituye un tema controvertido. Existe evidencia de que los microorganismos que intervienen en el desarrollo de las infecciones periimplantarias son similares a las bacterias que causan las enfermedades periodontales. Por lo que cuando se colocan implantes en pacientes con antecedentes periodontales existe el riesgo de que los implantes sean colonizados por los microorganismos periodontopatógenos desde los días posteriores a la cirugía de implantes influyendo en la pérdida ósea marginal y en el éxito de los implantes ⁷⁰.

La importancia de los antecedentes de periodontitis es resaltado en un estudio de elevación sinusal crestal de 5 años de seguimiento. La mayoría de los pacientes tratados tenían antecedentes periodontales. Los autores establecieron un programa de soporte periodontal personalizado

DISCUSION

para identificar los mínimos cambios inflamatorios en los tejidos periimplantarios para conseguir resultados estables a largo plazo ⁵⁸.

Estos programas periodontales son importantes como indican algunos estudios a largo plazo (5-10 años) porque cuando se someten a estos pacientes periodontales tratados con implantes a protocolos clínicos de terapia periodontal previa y a mantenimiento periodontal, no se incrementa ni las tasas de fracasos de los implantes ni la pérdida de hueso marginal o las complicaciones biológicas como la periimplantitis ⁷¹⁻⁷².

La influencia del tabaco en el éxito del tratamiento mediante elevación transalveolar del seno maxilar es un reto importante para el profesional en relación a si el consumo excesivo de tabaco representa una contraindicación para este tratamiento. En el presente estudio doctoral, 21 pacientes (23,1%) eran fumadores. De los 3 pacientes con implantes perdidos, un paciente era fumador, representando el 4,7% de los pacientes, en comparación con dos de los 70 pacientes sin antecedentes periodontales (2,8%).

Una revisión reciente de la literatura presenta los resultados analizados de 1432 publicaciones (107 seleccionadas), 19.836 implantes colocados en fumadores con 1.259 fracasos (6.35%) y de 60.464 implantes colocados en no fumadores con 1.923 fracasos (3,18%) ⁷³. Las revisiones publicadas demuestran que la inserción de implantes en sujetos fumadores influye negativamente en las tasas de fracasos de los implantes, la incidencia de infecciones postoperatorias y en la pérdida de hueso marginal ⁷³⁻⁷⁴.

DISCUSION

Las enfermedades sistémicas (ej. diabetes, cáncer, osteoporosis, etc) de los pacientes tratados con implantes pueden incrementar los riesgos de los fracasos ⁷⁵. Además como la expectativa de vida se ha modificado notablemente, muchos pacientes mayores con problemas médicos crónicos pueden requerir diversos tipos de tratamiento con implantes como la cirugía del seno maxilar ⁷⁶.

En determinadas ocasiones, las enfermedades sistémicas o tratamientos farmacológicos pueden contraindicar la realización de esta técnica quirúrgica de elevación transalveolar del seno maxilar ³⁹. Entre estas condiciones están, la quimioterapia o la radioterapia por tumores malignos de la cabeza y cuello en los 6 meses precedentes a la elevación, y otras enfermedades que afecten al metabolismo óseo como la osteoporosis, así como la diabetes no controlada, enfermedades mentales o dependencias de drogas o alcohol ³⁹.

Algunos estudios clínicos sobre elevación sinusal transalveolar, incluyen en los criterios de exclusión de los pacientes, el padecimiento de enfermedades o condiciones sistémicas como la diabetes y la hipertensión descontroladas o el consumo de tabaco por encima de 10 cigarrillos diarios. También la presencia de enfermedades mentales o estados que incapacitan al paciente a comprender las instrucciones del profesional ^{40,45,56,63}.

De los 91 pacientes tratados en el presente estudio doctoral, 24 pacientes (26,4%) presentaban antecedentes médicos. 10 pacientes tenían problemas cardiovasculares (11%), 6 pacientes (6,6%) padecían algún trastorno psíquico, 3 pacientes (3,3%) eran diabéticos, 2 pacientes eran

DISCUSION

osteoporóticos (2,2%), y 11 pacientes presentaban otras patologías médicas.

El presente estudio de investigación doctoral indican que los antecedentes médicos de los pacientes no influyeron en los resultados clínicos de la elevación transalveolar ya que la ganancia ósea media fue similar entre aquellos pacientes con (4,70 mm) y sin antecedentes médicos (4,56 mm).

La distribución de las complicaciones en los pacientes no estuvieron relacionadas con sus antecedentes médicos aunque la pérdida de implantes fue más frecuente entre los que tenían antecedentes médicos (4,2% vs 3%), mientras que las complicaciones prostodóncicas fueron más frecuentes entre los pacientes sanos (11,9% vs 2%).

2. TÉCNICA QUIRURGICA

La técnica MISE (Minimal Invasive Sinus Elevation) utilizada en el presente trabajo de investigación se ha desarrollado como un protocolo clínico eficaz para realizar la elevación sinusal transcrestal. En este sentido, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la técnica MISE puede ser considerada una alternativa quirúrgica a la elevación crestal con osteotomos permitiendo incrementar la altura ósea de forma estable y posibilitando la inserción de implantes con mayor longitud ⁶⁵⁻⁶⁸.

Aunque existen diversos procedimientos y dispositivos quirúrgicos para realizar esta técnica transalveolar o crestal, existen principalmente dos vías para la perforación del suelo maxilar y la posterior elevación de la membrana sinusal, de acuerdo a la utilización de fresas preparadas para

DISCUSION

este objetivo como es la técnica MISE utilizada en este estudio de investigación o los osteotomos. La membrana debe ser elevada cuidadosamente y rellenarse o no este espacio con sustitutos óseos. En este sentido, la elevación crestal o indirecta es un enfoque quirúrgico ciego que se realiza sin la visión directa por el profesional ⁷⁷.

En el presente estudio de investigación doctoral, la altura remanente ósea media de 6,28 mm, se incrementó en 4,6 mm, y más del 95% de los implantes insertados por vía transcrestal tenían una longitud entre 10 y 12 mm. Después de un periodo medio de seguimiento de 48 meses, el estudio radiológico ha demostrado la presencia de hueso neoformado alrededor de la porción de los implantes introducida dentro del seno maxilar.

Un estudio de elevación indirecta del seno maxilar realizado con osteotomos sobre 36 pacientes consecutivos y 53 implantes insertados describe unos resultados similares ⁷⁸. La altura ósea residual media fue de $6,3 \pm 0,3$ mm y la elevación del suelo maxilar media fue de $4,4 \pm 0,2$ mm. Al año de seguimiento clínico, dos implantes se perdieron, ambos en pacientes edéntulos totales, los restantes 51 implantes representaron un éxito acumulativo del 96%. La pérdida ósea marginal media fue de $0,1 \pm 0,04$ mm en el momento de la carga y de $0,4 \pm 0,05$ mm al año de seguimiento ⁷⁸.

La altura residual de hueso constituye un factor determinante muy importante en la tasa de supervivencia de los implantes insertados en la elevación crestal del seno maxilar ⁶⁴. La altura crítica puede situarse alrededor de los 5 mm. El pronóstico de la cirugía transalveolar varia si la altura residual es de <5 mm o de más de >5 mm, respectivamente. Cuando se utilizan biomateriales, la tasa global de supervivencia de los implantes

DISCUSION

fué del de 87% y 96,2% para alturas residuales de <5 mm y de más de >5 mm. En las elevaciones crestales sin utilización de biomateriales, la tasa global de supervivencia de los implantes fué del 94,2% y 97,2% para alturas residuales de <5 mm y de más de >5 mm, respectivamente. Es decir, independientemente de la utilización de un biomaterial o sustituto óseo, la mejor tasa de supervivencia de los implantes se consigue con una altura residual media de al menos 5 mm ⁶⁴.

Los principios biológicos en que se fundamentan la técnica de elevación indirecta o crestal del seno maxilar se basan fundamentalmente en la osteogénesis que se desarrolla cuando se realiza la elevación de la membrana de Schneider y el espacio que se forma se rellena de un coágulo sanguíneo. Se cree que este osteogénesis es inducida por la estimulación de células progenitoras desde el periostio o que la membrana en sí misma posee un potencial osteogénico que daría lugar a la formación de hueso nuevo ⁷⁹.

Estas consideraciones biológicas pueden explicar la eficacia clínica de la elevación crestal del seno maxilar sin utilización de injertos o sustitutos óseos. Los diversos estudios y revisiones sistemáticas indican el éxito elevado de esta técnica de elevación indirecta y no suelen presentar diferencias importantes en los resultados clínicos entre estudios con y sin utilización de biomateriales, postulándose que los sustitutos óseos no son fundamentales para conseguir el éxito de esta técnica quirúrgica ^{58-59,80}.

En general, la técnica quirúrgica de elevación transcrestal del seno maxilar en comparación la técnica lateral, se caracteriza por presentar menos trauma, tiempo de intervención menor y menos morbilidad

DISCUSION

peroperatoria, por lo que es frecuente la favorable respuesta clínica del paciente ⁷⁷. El tiempo medio de realización de la técnica quirúrgica suele ser aproximadamente de 20 minutos. Teniendo en cuenta su carácter poco invasivo, la mayoría no presenta dolor y/o inflamación. Casi nunca aparece dolor o inflamación severa, por lo que la necesidad de tratamiento farmacológico es mínimo ⁸¹.

Los cuidados postoperatorios son similares a los requeridos en la cirugía convencional de implantes. La experiencia clínica del implantólogo unida a la técnica atraumática asegura una baja prevalencia de molestias dolorosas y/o inflamatorias. El paciente debe seguir un programa básico de higiene oral (ej. clorhexidina) y debe cuidar la zona intervenida. Un tratamiento con antibióticos durante una semana previene cualquier complicación infecciosa y debe ser recomendado cuando se utilizan sustitutos óseos ^{11,39}.

2.1. IMPLANTES

Los resultados clínicos del presente estudio de investigación doctoral demuestran una tasa de éxito muy elevada (97,2%) de los implantes insertados mediante la técnica MISE de elevación indirecta o transcrestal del seno maxilar, después de un seguimiento medio superior a los 4 años. De los 107 implantes insertados, 3 implantes fracasaron por lo que la importancia clínica de este estudio prospectivo es que la elevación sinusal transcrestal representa un método predecible y seguro para elevar el suelo del seno maxilar.

Los diversos estudios muestran así mismo tasas elevadas de supervivencia y éxito de los implantes con esta técnica quirúrgica de

DISCUSION

elevación transalveolar ^{38,41,64,66}. Una revisión sistemática realizada sobre 849 publicaciones, y seleccionados 176 artículos (incluidos 17), con 1 año mínimo de seguimiento clínico presentan un éxito global de los implantes del 97,5%. Se incluyeron 2830 pacientes y 4388 implantes. La supervivencia estimada a los 3 años, se calculó en el 92,8% ³⁸.

Un estudio similar al presente estudio doctoral, a 3 años, con 252 implantes insertados en 181 pacientes demuestra una tasa de supervivencia del 97,4% ⁸². 6 implantes fracasaron, 3 antes de la carga funcional y otros 3 implantes durante los dos primeros años de seguimiento clínico. En los pacientes con un hueso residual superior a 5 mm, el éxito fue del 100%. Más del 90% de los pacientes estaban satisfechos con el tratamiento ⁸².

Los excelentes resultados del presente estudio mediante la técnica MISE son confirmados por algunos estudios similares realizados con esta misma técnica que presentan resultados con un éxito de los implantes entre el 95-100%. Se utilizaron diversos sustitutos óseos (ej. hueso bovino, hidroxiapatita, betafosfato tricálcico). El seguimiento clínico de estos estudios se situó entre 18 y 37 meses. Los pacientes estaban muy satisfechos por la cirugía poco invasiva del protocolo clínico y padecieron escasas molestias dolorosas en el área tratada ^{11,66-68}.

Un aspecto importante de la elevación sinusal transcrestal para el éxito del tratamiento es conseguir una buena estabilidad del implante que asegure su oseointegración en una localización caracterizada por un déficit de la altura o volumen alveolar. La estabilidad primaria del implante es el resultado de la cantidad y calidad del hueso maxilar, el diseño del implante y la técnica de fresado. En este sentido, el maxilar posterior suele presentar

DISCUSION

un hueso de baja densidad que ofrece un reto quirúrgico para el profesional durante la cirugía con el objetivo de minimizar los posibles riesgos de fracasos de los implantes ⁸³.

En este sentido, un requisito importante para conseguir la estabilidad primaria del implante es su diseño macroscópico y la técnica de instrumentación y compactación con los osteotomos u otros dispositivos similares durante la realización de la elevación transcrestal sinusal. Los implantes deben tener una geometría macroscópica que permita el anclaje al hueso maxilar de forma permanente. Además, la superficie tratada del implante debe inducir una respuesta ósea rápida y favorable ⁸³.

No hay que olvidar que la estabilidad primaria en el maxilar superior en el área posterior, es resultado además de la geometría macroscópica del implante, especialmente su longitud y diámetro, de la superficie rugosa, el torque de inserción y los cuidados postoperatorios como el mantenimiento de la higiene que prevenga complicaciones inflamatorias ⁸⁴⁻⁸⁵. En el presente estudio de investigación doctoral no influyeron en los resultados la longitud y diámetro de los implantes, así como el torque de inserción en la cirugía.

Un estudio a largo plazo (121 meses) de elevación transalveolar del seno maxilar realizado sobre 1344 implantes colocados en 1305 pacientes indica un éxito global del 97,2% con un éxito elevado en todos los implantes con diferentes longitudes ⁸⁶. 196 implantes de 6 mm de longitud con una media de seguimiento de 109,2 meses presentaron un éxito del 97,5%. 11 implantes de 7 mm de longitud con una media de seguimiento de 218,5 meses presentaron un éxito del 100%. 1094 implantes de 8 mm de

DISCUSION

longitud con una media de seguimiento de 112,3 meses presentaron un éxito del 98,9%. 49 implantes de 9 mm de longitud con una media de seguimiento de 212,1 meses presentaron un éxito del 100% ⁸⁶.

Actualmente, algunos de los implantes utilizados en el presente estudio, aquellos implantes roscados con espiras profundas y superficie arenada y grabada (ej. IPX) confirman un elevado éxito clínico y biológico tanto en estudios realizados con esta técnica MISE de elevación crestal o indirecta como en otros protocolos similares de implantes postextracción y carga inmediata ^{11,66,87}.

2.2. SUSTITUTOS OSEOS O BIOMATERIALES

Esta técnica quirúrgica de elevación indirecta o transalveolar del seno maxilar incluye, generalmente, la colocación de un biomaterial en la mayoría de los casos para mejorar la regeneración ósea a nivel intrasinusal. Los biomateriales suelen ser colocados mezclados con hueso del paciente obtenido del fresado o combinados entre sí. El biomaterial se condensa cuidadosamente presionando sobre la parte inferior de la membrana de Schneider para crear un espacio que favorezca el proceso de cicatrización con la aparición de las células madres mesenquimales precursoras de la formación de hueso ^{11,52}.

Diversos materiales han sido utilizados en la cirugía del seno maxilar para la inserción de implantes por vía transalveolar, incluyendo el hueso autólogo del propio paciente, el hueso alogénico de cadáver, los xenoinjertos (ej. hueso bovino, hueso porcino) y los materiales aloplásticos (ej. hidroxiapatita, betafosfato tricálcico). Su aplicación clínica puede ser sola o combinada con otros biomateriales o hueso del propio paciente como

DISCUSION

hueso autólogo con betafosfato tricálcico, autólogo con hueso bovino mineralizado, etc ^{22-25,38}.

El hueso autólogo del propio paciente se puede obtener de las espiras de las fresas durante la realización del lecho implantario previo a la elevación crestal. También se puede obtener de zonas adyacentes como la tuberosidad posterior del maxilar mediante raspadores óseos y condensarlo para ser compactado dentro del seno por debajo de la membrana de Schneider utilizando los osteotomos o el instrumental adecuado correspondiente ^{34,58,63}.

En el presente estudio doctoral, se utilizaron biomateriales en el 97,8% de los pacientes, solamente en dos pacientes no se utilizaron sustitutos óseos (2,2%). En 38 pacientes (41,8%) se utilizó colágeno porcino, en 28 pacientes (30,8%) se utilizó colágeno porcino y betafosfato tricálcico, en 12 pacientes (13,2%) se utilizó colágeno porcino y hueso bovino mineralizado y en 11 pacientes (12,1%) se utilizó betafosfato tricálcico.

Algunos ensayos clínicos controlados evalúan la eficacia biológica y clínica de los biomateriales en el mantenimiento a nivel apical del nuevo espacio obtenido por la elevación transcrestal ^{52,57}. Estas investigaciones indican que los cirujanos o clínicos tienen preferencia por la utilización de biomateriales cuando realizan técnicas de elevación sinusal indirecta o transalveolar. La maduración ósea alrededor del ápice de los implantes insertados en la elevación transcrestal demuestra una mayor formación de tejido óseo en aquellos casos elevados con biomateriales comparados con los casos intervenidos sin sustitutos óseos. Además, radiológicamente, la

DISCUSION

ganancia de hueso es más permanente en los casos tratados con biomateriales lo que apoya el concepto de la necesidad de realizar la técnica indirecta o cresta de elevación sinusal simultáneamente con la utilización de sustitutos óseos ⁵⁷.

En el presente trabajo de investigación se ha utilizado colágeno porcino solo o combinado con otros biomateriales en el 85,8% de los pacientes. Este material xerógeno ha sido muy utilizado en cirugía oral y maxilofacial como hemostático y material de relleno en la cirugía de elevaciones del seno maxilar, demostrando una buena capacidad cicatrizante y osteogénica ⁸⁸⁻⁸⁹.

La utilización de esponjas de colágeno reabsorbibles ofrece una matriz para el crecimiento tisular que además es estimulado por la presencia del coágulo sanguíneo. Estas propiedades osteoconductoras y osteoinductoras favorecen el desarrollo de la regeneración ósea y la formación de hueso neoformado entre la membrana de Schneider y el suelo del seno maxilar ⁸⁹.

En el presente trabajo de investigación doctoral también se ha utilizado en más del 40% de los pacientes, el betafosfato tricálcico. Este sustituto óseo sintético ha sido muy utilizado en implantología oral, especialmente en la elevación del seno maxilar, demostrando importantes propiedades osteoconductoras lo que se corresponde con la obtención de un volumen total óseo aumentado por la reabsorción del material y su sustitución por hueso neoformado ^{23-25,57}.

DISCUSION

El betafosfato tricálcico es un material de injerto que se reabsorbe gradualmente y es reemplazado por hueso neoformado en un periodo de tiempo aproximado de 6 meses. Cuando se utiliza en las elevaciones transcrestales de seno maxilar, el betafosfato tricálcico es efectivo y estimula la regeneración ósea, lo que incrementa a largo plazo la tasa de supervivencia de los implantes insertados ⁹⁰.

También se ha utilizado en el presente trabajo de investigación en 13,2% de los pacientes, el hueso bovino mineralizado. Este sustituto óseo de origen animal o xenoinjerto ha sido muy utilizado en la cirugía del seno maxilar por su potencial osteoconductor, lenta reabsorción y capacidad para mantener bien el espacio pudiendo ser identificado radiológicamente por su radioopacidad ¹⁶.

El hueso bovino mineralizado ha demostrado que puede ser aplicado como osteoconductor en la elevación transalveolar del seno maxilar mejorando los resultados clínicos y obteniendo mayores volúmenes de hueso neoformado en la cavidad sinusal ⁵⁷. Como consecuencia, se consigue un mejor anclaje de los implantes en el maxilar posterior que es mejorado sustancialmente por el andamiaje óseo en el espacio entre la membrana de Schneider y el suelo del seno maxilar necesario la regeneración ósea ⁵⁷.

Se ha investigado también los resultados clínicos en la elevación transcrestal de la utilización de hueso bovino mineralizado comparado con betafosfato tricálcico ⁹¹. Un estudio multicéntrico refiere esta técnica en 38 pacientes y 38 localizaciones (19 con hueso bovino y 19 con betafosfato

DISCUSION

tricálcico) y su evaluación radiográfica periapical 6 meses después de la cirugía ⁹¹.

Una sustancial extensión de la ganancia ósea global y ganancia ósea apical se observaron inmediatamente, siendo de 6,1 mm (5,6-6,9 mm) y 1,5 mm (1,2-2,3 mm), respectivamente en los pacientes tratados con hueso bovino y de 6,8 mm (6,2-7,5 mm) y 2,2 mm (1,6-3,1 mm), respectivamente en los pacientes tratados con betafosfato ⁹¹. A los 6 meses, hubo una reducción importante, siendo la media de 6 mm sin diferencias entre ambos sustitutos óseos. No hubo pérdida de implantes. Estos resultados indican que la utilización de ambos sustitutos óseos contribuye a la elevación sinusal por vía transcrestal ⁹¹.

Los beneficios de la utilización de un sustituto óseo o biomaterial en la técnica de elevación del seno maxilar transcrestal ha sido cuestionado en algunos estudios indicando que no influye esencialmente en el éxito del tratamiento ^{64,80,92-93}. Una revisión sistemática realizada sobre 19 estudios con 1822 pacientes y 3131 implantes demuestra que no había diferencias en las tasas de supervivencias de los resultados clínicos cuando se utilizaban biomateriales (1367 implantes, 97,3%) o no se utilizaban (1764 implantes, 97,9%) ⁶⁴.

Estos estudios indican que la elevación de la membrana de Schneider con el mantenimiento del espacio creado sin sustitutos óseos desarrolla la formación de hueso nuevo ⁹². Esta espontánea neoformación ósea apical inducida por la elevación transcrestal con osteotomos, puede reducirse al 50% como demuestra un estudio clínico-radiológico a 10 años, aunque parece no tener efectos negativos sobre la estabilidad de los implantes,

DISCUSION

aunque se perdieron 3 implantes (8,8%) entre 1-3 años de seguimiento clínico ⁹².

Otro estudio a largo plazo (10 años) sin utilización de biomateriales, con 23 implantes insertados en 15 pacientes, en elevación crestal del seno maxilar con una altura ósea residual media de $5,4 \pm 2,3$ mm, presenta una ganancia ósea media de $3 \pm 1,4$ mm al final del periodo de seguimiento clínico-radiológico y con una supervivencia de los implantes del 100%, lo que demuestra la alta predictibilidad de esta técnica transalveolar de elevación sinusal sin utilización de sustitutos óseos ⁹³.

3. FASE PROSTODONCICA

La fase prostodónica representa el objetivo final del tratamiento con implantes insertados mediante la técnica transalveolar o indirecta de elevación del seno maxilar. Los diversos estudios realizados presentan protocolos de carga funcional diferentes, teniendo en cuenta la planificación quirúrgica del paciente (altura residual, grado de edentulismo), el tipo de implante y la experiencia del profesional ^{63,66,77}.

En la elevación crestal del seno maxilar, el momento de la carga funcional depende de diversos factores como el volumen óseo residual, la calidad ósea de la cresta alveolar, la estabilidad primaria de los implantes, la técnica de elevación seleccionada que configuran el tiempo de cicatrización previa a la carga con la prótesis correspondiente. En este sentido, la colocación de los pilares prótesicos debe ser acompañada de una radiografía periapical para el examen de los tejidos periimplantarios ⁷⁷.

DISCUSION

En el presente estudio de investigación doctoral, todos los pacientes tratados fueron rehabilitados mediante un protocolo de carga funcional convencional y seguidos durante 4 años. A los 6 meses de la cirugía se realizaron las correspondientes prótesis. Se realizaron coronas unitarias en 44 pacientes (48,4%), puentes fijos en 44 pacientes (48,4%) y sobredentaduras con bolas en 3 pacientes (3,2%). Se realizaron prótesis atornilladas en 58 pacientes (63,7%) (incluyendo la colocación de los aditamentos para sobredentaduras con bolas) y prótesis cementada en 33 pacientes (36,3%).

Un estudio de elevación transalveolar del seno maxilar realizado con osteotomos presenta los resultados a 1 año con una carga funcional precoz al mes de la cirugía ⁷⁸. 9 pacientes con 11 implantes fueron rehabilitados con coronas unitarias, 18 pacientes con 26 implantes fueron rehabilitados con puentes fijos y 9 pacientes con 16 implantes eran edéntulos totales ⁷⁸.

Los implantes insertados en los pacientes con pérdidas unitarias y parciales tuvieron un éxito del 100%, mientras que dos implantes se perdieron en el grupo de pacientes edéntulos totales (87,5%) ⁷⁸. En un paciente se utilizó una prótesis completa provisional que probablemente realizó una presión excesiva sobre el implante. El otro paciente era fumador y la pérdida pudo estar relacionada con la existencia de extremos libres prostodóncicos muy largos ⁷⁸.

Algunos estudios presentan protocolos de carga funcional más precoces o tempranos que los convencionales de 6 meses ⁹⁴⁻⁹⁵. Un estudio refiere los resultados clínicos de la elevación crestal implantes insertados con osteotomos en alveolos injertados con biomateriales. 3 meses después

DISCUSION

de la cirugía, se realizaron restauraciones provisionales que fueron sustituidas con coronas definitivas de metalcerámica a 2 meses más tarde. El estudio demostró un éxito de los implantes y las restauraciones del 100% a 3 años ⁹⁴.

La estabilidad clínica de los implantes debe ser valorada antes de la carga funcional ⁹⁵. En este sentido, en un estudio a 5 años de elevación crestal del seno maxilar, sobre 25 implantes de 10 mm en 17 pacientes, después de 3-4 meses de cicatrización se colocaron los aditamentos prótesis con un torque de 35 Ncm para las correspondientes prótesis de metalnoblecerámica. El estudio demostró un éxito de los implantes y las restauraciones del 100% ⁹⁵.

La mayoría de los estudios sobre elevación del seno maxilar por vía indirecta o transalveolar presentan protocolos de carga funcional convencionales mayores de 6 meses ^{11,46,49,66}. Un estudio refiere como a los 6 meses después de la cirugía de elevación crestal con balón, los pacientes fueron evaluados radiográficamente (panorámicas y periapicales) y clínicamente (dolor o molestias) para iniciar la rehabilitación prostodóncica de los pacientes intervenidos a las 3 semanas de la segunda cirugía. El estudio demostró un éxito de los implantes y las restauraciones del 100% a los 18 meses de seguimiento clínico ⁴⁶.

Un estudio multicéntrico retrospectivo refiere los resultados clínicos de 117 pacientes con 134 implantes insertados por vía crestal en el seno maxilar mediante una técnica de fresado similar a la técnica MISE ⁴⁹. Todos los implantes fueron sumergidos. A los 6 meses de la cirugía, se expusieron los implantes. Se realizaron diferentes prótesis como coronas

DISCUSION

unitarias, puentes fijos y sobredentaduras. A los 48 meses de seguimiento la tasa de éxito de los implantes fué del 96,3% ya que 5 implantes se perdieron ⁴⁹.

4. SEGUIMIENTO CLÍNICO.COMPLICACIONES

El seguimiento medio del tratamiento con implantes insertados por elevación sinusal indirecta en el presente estudio doctoral, ha sido de 48,1 \pm 10,5 meses con un rango entre 32 y 67 meses. De los 91 pacientes, 39 pacientes (42,9%) fueron seguidos durante más de 48 meses.

El periodo de seguimiento clínico de los diverso estudios sobre elevación indirecta del seno maxilar con osteotomos o sistemas de fresado, presentan resultados que varían entre 1 y 16 años. Los estudios sobre elevación transalveolar del seno maxilar suelen presentar un seguimiento clínico entre 1-3 años ^{11,38,43,46,47,56,66,78,94}. Existen también algunos estudios con un periodo de 4-5 años ^{49,95}. Por encima de 10 años, existen menos estudios sobre esta técnica quirúrgica de elevación indirecta del seno maxilar ^{86,92-93,96}.

Recientemente, un estudio evalúa las tasas de éxito y de fracasos de implantes insertados en elevaciones sinusales transcrestales a largo plazo ⁸⁶. Un total de 1344 implantes posteriormente restaurados con coronas unitarias fueron seguidos durante un periodo medio de 121,1 meses (rango: 60-229 meses) ⁸⁶. El éxito global acumulativo fue del 98,8%. 190 implantes de 6 mm de longitud, seguidos durante un periodo medio de 109,2 meses tuvieron una tasa de éxito del 97,5%. 11 implantes de 7 mm de longitud, seguidos durante un periodo medio de 218,5 meses tuvieron una tasa de éxito del 100%. 1094 implantes de 8 mm de longitud, seguidos durante un

DISCUSION

periodo medio de 112,3 meses tuvieron una tasa de éxito del 98,9%. 49 implantes de 9 mm de longitud, seguidos durante un periodo medio de 212,1 meses tuvieron una tasa de éxito del 100% ⁸⁶.

A más largo plazo, un estudio presenta los resultados, a 10 años, de pacientes tratados con implantes insertados por vía transcrestal del seno maxilar ⁹⁶. 46 pacientes edéntulos con 66 implantes. Después de un periodo medio de 10,4 años (5-16 años), el éxito de los implantes fue del 95,4%. 3 implantes fracasaron al primer año de seguimiento. Durante el periodo de seguimiento clínico la altura del hueso se mantuvo estable ⁹⁶.

En el presente estudio de investigación doctoral, la pérdida media de hueso marginal fue de $0,76 \pm 0,62$ mm (rango: 0 mm y 2 mm) a los 4 años. En 40 pacientes (44%) la pérdida de hueso marginal fue entre 0 mm y 1 mm, en 33 pacientes (36,3%) la pérdida de hueso marginal fue entre 1 mm y 1,5 mm, mientras que en 18 pacientes (19,8%), la pérdida media de hueso marginal fue entre 1,5 mm y 2 mm.

Estos hallazgos periimplantarios en relación con la pérdida de hueso marginal están relacionados con varios factores como el volumen y la calidad del hueso alveolar, el procedimiento quirúrgico (ej. crestal, vs subcrestal), el tipo de implante (conexión externa o interna, diseño del cuello), la unión prótesis (atornillada vs cementada) que pueden intervenir en la cirugía indirecta o transalveolar del seno maxilar y que constituye un importante criterio de éxito a largo plazo ^{56,92,97}.

Un estudio a 5 años indica la necesidad de evaluar radiográficamente la pérdida ósea marginal en los implantes después de la cirugía de

DISCUSION

elevación sinusal transalveolar y observar su evolución al final del periodo de seguimiento ⁵⁸. Las radiografías periapicales demostraron al primer año después de la carga funcional que la pérdida ósea interproximal no excedía de 0,2 mm. Al final del periodo de 5 años, los implantes se mantuvieron estables sin presencia de inflamación y con un sondaje menor de 3 mm. La pérdida ósea marginal fué de 0,86 mm en los pacientes intervenidos con sustitutos óseos y de 0,96 en los casos tratados sin injertos óseos ⁵⁸.

En el presente estudio de investigación doctoral, hubo una baja prevalencia de complicaciones. 6 pacientes (6,6%) presentaron complicaciones. En 3 pacientes de los 91 tratados (3,2%) se perdieron 3 implantes (2,8%). Entre las complicaciones prostodóncicas, 3 pacientes (3,3%) presentaron complicaciones menores relacionadas con la unión de la prótesis a los pilares. En este sentido, hubo aflojamiento de tornillos de conexión protésica en 2 pacientes y descementado de la prótesis fija en un paciente.

La principal complicación quirúrgica de esta técnica de elevación transcrestal del seno maxilar es la perforación de la membrana de Schneider. La existencia de tabiques intrasinales puede incrementar esta complicación. En los casos de perforaciones mayores debe asumirse una cirugía lateral del seno maxilar con colocación de membranas ^{39,44}. Las pequeñas perforaciones pueden no detectadas y tienen lugar entre el primer y tercer año de seguimiento clínico, siendo generalmente solucionadas con preparados de fibrina ⁶³.

La importancia del tratamiento con implantes insertados por vía sinusal indirecta o transalveolar también puede influir en la calidad de vida de los pacientes tratados, ya que generalmente, los pacientes presentan

DISCUSION

escasas molestias dolorosas o inflamatorias después de la cirugía. Cuando la técnica quirúrgica sigue el procedimiento de fresado en comparación con la utilización de los osteotomos impactados, los pacientes refieren una menor sensación de cirugía con un pronóstico más favorable ⁹⁸.

La inserción de implantes mediante la vía transalveolar del seno maxilar suele asociarse con una prevalencia baja de complicaciones y suele ser bien tolerado por los pacientes que presentan un dolor postoperatorio reducido y escasa necesidad de tratamiento con analgésicos ⁹⁹. Esta significativa menor incidencia de hinchazón, sangrado y limitaciones de la vida diaria como la ingesta de alimentos o el habla con un postoperatorio muy favorable es característica de los pacientes intervenidos con cirugía transalveolar del seno maxilar ¹⁰⁰.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

PRIMERA. La elevación del seno maxilar indirecta o transalveolar constituye una técnica predecible con escasas complicaciones que no afectan al éxito predecible del tratamiento.

SEGUNDA. La técnica MISE mediante el fresado controlado y la posterior inserción de los implantes constituye una técnica alternativa la utilización de osteotomos.

TERCERA. Los diversos biomateriales utilizados ofrecen por sus propiedades osteoconductoras una adecuada matriz ósea que favorece su regeneración y unión al ápice de los implantes.

CUARTA. La ganancia ósea obtenida por la elevación crestal del seno maxilar ofrece la suficiente consolidación biológica para la inserción de los implantes con una longitud y diámetro adecuados.

QUINTA. Los implantes insertados por vía sinusal transalveolar pueden conseguir una aceptable estabilidad primaria y oseointegración con un buen nivel de hueso periimplantario.

SEXTA. El protocolo de carga convencional con la prótesis correspondiente en los implantes insertados por vía indirecta sinusal constituye una técnica predecible con una elevada tasa de éxito.

SEPTIMA. El seguimiento clínico a corto y largo plazo demuestra que las rehabilitaciones implantosoportadas con implantes dentales insertados crestalmente en el seno maxilar pueden ser mantenidas con éxito.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, et al. Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. Experience for 10-years period. Scand J Plast Reconstr Surg 1977;11(Suppl 16).1-132.
2. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Management of the posterior maxilla in the compromised patient: historical, current, and future perspectives. Periodontol 2000 2003; 33: 67-81.
3. Pérez O, Velasco E, González L, García A, Rodríguez O. Técnicas quirúrgicas complejas en el tratamiento con implantes oseointegrados del maxilar superior. Av Periodon Impl Oral 2006; 18: 10-19.
4. Al-Dajani M. Recent trends in sinus lift surgery and their clinical implications. Clin Impl Dent Relat Res 2016; 18: 204-212.
5. Pérez O, Velasco E, García A, López J, Medel R. La elevación del seno maxilar en el tratamiento con implantes oseointegrados. Arch Odontoestomatol 2005; 21: 463-470.
6. Martínez O, Barone A, Covani U, Fernández A, Jiménez A, Monsalve L, Velasco E. Injertos óseos y biomateriales en implantología oral. Av Odontoestomatol 2018; 34:111-119.
7. Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. Part I. Lateral approach. J Clin Periodontol 2008; 35(suppl. 8): 216-240.
8. Jiménez A, Monsalve L, Ortiz I, España A, Segura JJ, Velasco E. La elevación del seno maxilar en el tratamiento con implantes dentales. Un estudio a 4 años. Av Periodon Impl Oral 2015; 27: 145-154.
9. Testori T, Wallace S. Surgical procedures. Lateral window approach. En: Testori T, del Fabbro M, Weinstein R, Wallace S. Maxillary sinus surgery and alternatives in treatment. Londres: Quintessence.2009. pag: 191-215.

BIBLIOGRAFIA

10. Lorrio JM, Sierra L, Lorrio C, García I, Monsalve L, Gómez R. Cirugía compleja en el tratamiento con implantes del maxilar superior. *Av Odontoestomatol* 2017; 33: 213-220.
11. Nasser Nasser K, Jiménez Guerra A, Matos Garrido N, Ortiz García I, España López A, Moreno Muñoz J, Nuñez Márquez E, Velasco Ortega E. El tratamiento con implantes mediante la elevación transcrestal del seno maxilar. Un estudio a 3 años. *Av Odontoestomatol* 2018; 34: 151-158.
12. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstruction. *Dent Clin North Am* 1986; 30: 207-229.
13. Smiler DG, Johnson PW, Lozada JL, Misch C, Rosenlicht JL, Tatum H et al. Sinus lift grafts and endosseous implants. Treatment of the atrophic posterior maxilla. *Dent Clin North Am* 1986; 36: 151-186.
14. Summers RB. The osteotome technique: par 3-Less invasive method of elevating the sinus floor. *Compend Contin Educ Dent* 1994; 15: 698-708.
15. Rosen PS, Summers R, Mellado JR, Salkin LM, Shanaman RH, Marks MH et al. The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 853-858.
16. Danesh-Sani SA, Loomer PM, Wallace SS. A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2017; 54: 724-730.
17. Pereira CCS, Gealth WC, Meorin-Nogueira L, Garcia-Junior IR, Okamoto R. Piezosurgery applied to implant dentistry: clinical and biological aspects. *J Oral Impl* 2014; 40: 401-408.
18. ten Bruggenkate CM. Sinus floor elevation and its predictability. En: Lang NP, Karring T, Lindhe J (eds.). *Proceedings of the 3rd European*

BIBLIOGRAFIA

Workshop on Periodontology. Implant Dentistry. Berlin: Quintessence. 1999. pag: 535-543.

19. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Lozada JL, Goodacre CJ. Effects of smoking on implant success in grafted maxillary sinuses. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 307-311.

20. Levin L, Herzberg R, Dolev E, Schwartz-Arad D. Smoking and complications of onlay bone grafts and sinus lift operations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 369-373.

21. Falah M, Sohn DS, Srouji S. Graftless sinus augmentation with simultaneous dental implant placement: clinical results and biological perspectives. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45: 1147-1153.

22. Monsalve L, Pato J, Jiménez A, Segura JJ, Velasco E. La elevación del seno maxilar con hueso bovino mineralizado. *Rev Esp Odontoestomatol Impl* 2010; 18: 6-12.

23. Velasco E, Pato J, Pérez O, Medel R, Segura JJ. La utilización del betafosfato tricálcico como biomaterial en implantología oral. *Av Periodon Impl Oral* 2007; 19: 141-149.

24. Velasco E, Pato J, Garcia A, Medel R, López J. Estudio clínico e histológico del betafosfato tricálcico en la elevación del seno maxilar. *Av Periodon Impl Oral* 2008; 20: 147-154.

25. Velasco E, Pato J, Pérez O, López J, Poyato M. La utilización del betafosfato tricálcico en el tratamiento con implantes con elevación del seno maxilar. *Rev Esp Odontoestomatol Impl* 2008; 16: 8-15.

26. Silva LF, Lima VN, Faverani LP, de Mendonça MR, Okamoto R, Pellizzer EP. Maxillary sinus lift surgery-with or without graft material? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45: 1570-1576.

27. Jacobs R. Preoperative radiologic planning of implant surgery in compromised patients. *Periodontology* 2000 2003; 33: 12-25.

BIBLIOGRAFIA

28. BouSerhal C, Jacobs R, Quirynen M, van Steenberghe D. Imaging technique selection for the preoperative planning of oral implants: a review of the literature. *Clin Impl Dent Relat Res* 2002; 4:156-172.
29. Chan HL, Misch K, Wang HL. Dental imaging in implant treatment planning. *Impl Dent* 2010; 19:288-298.
30. Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An CH, Resnik R, Reardon GT, Feldman SJ et al. Use of cone-beam computed tomography in implant dentistry: The International Congress of Oral Implantologists Consensus Report. *Impl Dent* 2012; 21:78-86.
31. Vazquez L, Saulacic N, Belser U, Bernard JP. Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: a prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients. *Clin Oral Impl Res* 2008; 19: 81-85.
32. Lana JP, Carneiro PMR, Machado VC, Souza PEA, Manzi FR, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin Oral Impl Res* 2012; 23:1398-1403.
33. Kawakami S, Botticelli D, Nakajima Y, Sakuma S, Baba S. Anatomical analyses for maxillary sinus floor augmentation with a lateral approach: A cone beam computed tomography study. *Annals of Anatomy* 2019, 226: 29-34.
34. Tetsch J, Tetsch P, Lysek DA. Long-term results after lateral and osteotome technique sinus floor elevation: a retrospective analysis of 2190 implants over a time period of 15 years. *Clin Oral Impl Res* 2010; 21: 497-503.
35. Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Weinstein R. Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *Int J Perio Rest Den* 2004; 24: 565–577.

BIBLIOGRAFIA

36. Beretta M, Poli PP, Grossi GB, Pieroni S, Maiorana C. Long-term survival rate of implants placed in conjunction with 246 sinus floor elevation procedures: Results of a 15-year retrospective study. *J Dent* 2015; 43: 78-86.
37. Kotsakis GA, Ioannou AL, Hinrichs JE, Romanos GE. A systematic review of observational studies evaluating implant placement in the maxillary jaws of medically compromised patients. *Clin Oral Impl Res* 2015; 17: 598-609.
38. Tan WC, Lang NP, Zwahlen M, Pjetursson BE. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. Part II: Transalveolar technique. *J Clin Periodontol* 2008; 35 (Suppl. 8): 241–254.
39. Pjetursson BE, Lang NP. Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach. *Periodontology* 2000 2014; 66: 59-71.
40. Rawat A, Thukral H, Jose A. Indirect sinus floor elevation technique with simultaneous implant placement without using bone grafts. *Ann Maxillofac Surg* 2019; 9:96-102.
41. Better H, Slavescu D, Barbu H, Cochran DL, Chaushu G. Minimally invasive sinus lift implant device: a multicenter safety and efficacy trial. Preliminary results. *Clin Impl Dent Relat Res* 2014; 16: 520-526
42. Alsabbagh AY, Alsabbagh MM, Nahas BD, Rajih S. Comparison of three different methods of internal sinus lifting for elevation heights of 7 mm: an ex vivo study. *Int J Implant Dent* 2017; 3:40.
43. Tallarico M, Cochran DL, Xhanari E, Dellavia C, Canciani E, Mijiritsky E, Meloni SM. Crestal sinus lift using an implant with an internal L-shaped channel: a-year after loading results from a prospective cohort study. *Eur J Oral Implantol* 2017; 10:325-336.

BIBLIOGRAFIA

44. Parthasaradhi T, Shivakumar B, Kumar TSS, Jain AR, Suganya P. An alternative maxillary sinus lift technique -sinus lift system. *J Clin Diag Res* 2015; 9:33-37.
45. Zhao X, Gao W, Liu F. Clinical evaluation of modified transalveolar sinus floor elevation and osteotome sinus floor elevation in posterior maxillae: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2018; 19: 489.
46. Mazor Z, Kfir E, Lorean A, Mijiritsky E, Horowitz RA. Flapless approach to maxillary sinus augmentation using minimally invasive antral membrane balloon elevation. *Implant Dent* 2011;20: 434-438.
47. Kfir E, Goldstein M, Yerushalmi I, Rafaelov R, Mazor Z, Kfir V, Kaluski E. Minimally invasive antral membrane balloon elevation. Results of a multicenter registry. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009;11: 83-91.
48. Kao DWK, DeHaven HA. Controlled hydrostatic sinus elevation: a novel method of elevating the sinus membrane. *Implant Dent* 2011;20 :425-429.
49. Bernardello F, Righi D, Cosci F, Bozzoli P, Carlo MS, Spinato S. Crestal sinus lift with sequential drills and simultaneous implant placement in sites with <5 mm of native bone: a multicenter retrospective study. *Implant Dent* 2011; 20:439-444.
50. Trombelli L, Minenna P, Franceschetti G, Farina R, Minenna L. Smart-Lift technique for the elevation of the maxillary sinus floor with a transcrestal approach. *Implantologia* 2008; 6:9-18.
51. Galli M, Petracca T, Minozzi F, Gallottini L. Complications in implant surgery by Summers' technique: Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). *Minerva Stomatol* 2004; 53:535-541.

BIBLIOGRAFIA

52. Trombelli L, Minenna P, Franceschetti G, Minenna L, Farina R. Transcrestal sinus floor elevation with a minimally invasive technique. *J Periodontol* 2010; 8:158-166.
53. Lalo J, Broukris G, Djemil M, Beleh M. Safe technique for sinus floor elevation through alveolar crest with stop sinus osteotomes. *Implantodontie* 2005; 14:62-70.
54. Cosci F, Luccioli M. A new sinus lift technique in conjunction with placement of 265 implants: a 6-year retrospective study. *Implant Dent* 2000; 9: 363-368.
55. Fu PY. Piezoelectric-assisted osteotome-mediated sinus floor elevation: an innovative approach. *Implant Dent* 2010; 19:299-306.
56. Si MS, Zhuang LF, Gu YX, Mo JJ, Qiao SC, Lai HC. Osteotome sinus floor elevation with or without grafting: a 3-year randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2013; 40: 396–403.
57. Pjetursson BE, Ignjatovic D, Matulienė G, Bragger U, Schmidlin K; Lang NP. Transalveolar maxillary sinus floor elevation using osteotomes with or without grafting material. Part II: radiographic tissue remodeling. *Clin Oral Impl Res* 2009; 20:677-683.
58. Verdugo F, Uribarri A, Laksmana T, D'addona A. Long-term stable vertical bone regeneration after sinus floor elevation and simultaneous implant placement with and without grafting. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017; 19: 1054-1060.
59. Pérez-Martínez S, Martorell-Calatayud L, Peñarrocha-Oltra D, García-Mira B, Peñarrocha-Diago M. Indirect sinus lift without bone graft material: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Exp Dent* 2015;7: 316-319.

BIBLIOGRAFIA

60. Suk-Arj P, Wongchuensoontorn C, Taebunpakul P Evaluation of bone formation following the osteotome sinus floor elevation technique without grafting using cone beam computed tomography: a preliminary study. *Int J Implant Dent* 2019; 5:27.
61. Kim SM, Park JW, Suh JY, Sohn DS, Lee JM. Bone-added osteotome technique versus lateral approach for sinus floor elevation: a comparative radiographic study. *Implant Dent* 2011; 20:465-470.
62. Uckan S, Tamer Y, Deniz, K. Survival rates of implants inserted in the maxillary sinus area by internal or external approach. *Implant Dent* 2011; 20:476-479.
63. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: a 12-year life-table analysis from a prospective study on 588 ITIs implants. *Clin Oral Impl Res* 2006; 17: 194-205.
64. Del Fabbro M, Corbella S, Weinstein T, Ceresoli V, Taschieri, S. Implant survival rates after osteotome-mediated maxillary sinus augmentation: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14 (Suppl. 1):159–168.
65. Carusi G, Sisti A, Mottola MP, Matera G, Veruggio P, Gelmi L, Bailo A. Minimally invasive sinus elevation technique in implant treatment of the edentulous jawbone. *Dental Cadmos* 2009; 77: 31-40.
66. Matos N, Moreno J, Jiménez A, Ortiz I, Núñez E, España A, Velasco E. El tratamiento con implantes mediante la elevación transalveolar del seno maxilar. Técnica MISE (Maxillary Indirect Sinus Elevation). *Rev Odontoestomatol Impl* 2018; 22: 39-45.
67. Sisti A, Canullo L, Mottola MP, Iannello G. A case series on crestal sinus elevation with rotary instruments. *Eur J Oral Impl* 2011; 4:145-152.

BIBLIOGRAFIA

68. Sisti A, Canullo L, Mottola MP, Iannello G. Crestal minimally-invasive sinus lift on severely resorbed maxillary crest: prospective study. *Biomed Tech* 2012; 57:45-51.
69. van Steenberghe D, Quirynen M, Naert I. Survival and success rates with oral endosseous implants. En: Lang NP, Karring T, Lindhe J (eds.). *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology. Implant Dentistry*. Berlin: Quintessence. 1999. pag: 242-252.
70. Ramanauskaite A, Baseviciene N, Wang HL, Tözüm TF. Effect of history of periodontitis on implant success: meta-analysis and systematic review *Implant Dent* 2014; 23:687–696.
71. Meyle J, Gersok G, Boedeker RH, Gonzales JR. Long-term analysis of osseointegrated implants in non-smoker patients with a previous history of periodontitis. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 504–512.
72. Fardal O, Grytten J. A comparison of teeth and implants during maintenance therapy in terms of the number of disease-free years and costs – an in vivo internal control study. *J Clin Periodontol* 2013; 40, 645–651.
73. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Smoking and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2015; 43: 487-498.
74. Takamiya AS, Goiato MC, Filho HG. Effect of smoking on the survival of dental implants. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2014; 158:650-653.
75. Chen H, Liu N, Xu X, Qu X, Lu E. Smoking, radiotherapy, diabetes and osteoporosis as risk factors for dental implant failure: a meta-analysis. *PLoS ONE* 2013; 8:e71955.

BIBLIOGRAFIA

76. Leiser Y, Rachmiel A. Bilateral sinus lift augmentation in elderly patients with severely atrophic maxilla. *Oral Health Dent Manag* 2014; 13: 1161-1165.
77. Lundgren S, Cricchio G, Hallman M, Jungner M, Rasmusson L, Sennerby L. Sinus floor elevation procedures to enable implant placement and integration: techniques, biological aspects and clinical outcomes. *Periodontology* 2000 2017;73:103-120.
78. Fermergård R, Åstrand P. Osteotome sinus floor elevation and simultaneous placement of implants – a 1-year retrospective study with Astra Tech implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007; 10: 62-69.
79. Srouji S, Kizhner T, Ben David D, Riminucci M, Bianco P, Livne E. The Schneiderian membrane contains osteoprogenitor cells: *in vivo* and *in vitro* study. *Calcif Tissue Int* 2009; 84:138-145.
80. Duan DH, Fu JH, Qi W, Du Y, Pan J, Wang HL. Graft-free maxillary sinus floor elevation: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2017; 88:550-564.
81. Tallarico M, Meloni SM, Xhanari E, Pisano M, Cochran DL. Minimally invasive sinus augmentation procedure using a dedicated hydraulic sinus lift implant device: a prospective case series study on clinical, radiologic, and patient-centered outcomes. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017; 37: 125-135.
82. Pjetursson BE, Rast C, Brägger U, Schmidlin K, Zwahlen M, Lang NP. Maxillary sinus floor elevation using the (transalveolar) osteotome technique with or without grafting material. Part I: implant survival and patients' perception. *Clin Oral Impl Res* 2009; 20: 667–676.
83. Anitua E, Piñas L, Alkhraisat MH. Early marginal bone stability of dental implants placed in a transalveolar augmented maxillary sinus: a

BIBLIOGRAFIA

controlled retrospective study of surface modification with calcium ions. *Int J Impl Dent* 2017; 3:49.

84. Javed F, Romanos GE. Role of implant diameter on long-term survival of dental implants placed in posterior maxilla: a systematic review. *Clin Oral Invest* 2015; 19:1-10.

85. Alshehri M, Alshehri F. Influence of implant shape (tapered vs cylindrical) on the survival of dental implants placed in the posterior maxilla: a systematic review. *Implant Dent* 2016;25:855- 860.

86. Fugazzotto PA. Success and failure rates of 1.344 6- to 9-mm-length rough-surface implants placed at the time of transalveolar sinus elevations, restored with single crowns, and followed for 60 to 229 months in function. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017; 32:1359-1363.

87. Velasco-Ortega E, Wojtovicz E, España-Lopez A, Jiménez-Guerra A, Monsalve-Guil L, Ortiz-García I, Ferrera-Figallo MA. Survival and bone loss after immediate loading of implants in fresh extraction sockets (single gaps). A 4-year follow-up clinical prospective study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2018; 23:230-236.

88. Guo X, Hu H, Liu Y, Bao C, Wang L. The effect of haemostatic agents on early healing of the extraction socket. *J Clin Periodontol* 2019; 46:766-775.

89. Berberi A, Nader N, Assaf RB, Fayyad-Kazan H, Saad Khairalah S, Moukarzel N. Sinus floor augmentation with ambient blood and an absorbable collagen sponge: a prospective pilot clinical study. *Impl Dent* 2017; 26:674-681.

90. Nkenke E, Schlegel A, Schultze-Mosgau S, Neukam FW, Wiltfang J. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation: a preliminary prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17:557-566.

BIBLIOGRAFIA

91. Trombelli L, Franceschetti G, Stacchi C, Minenna L, Riccardi O, Di Raimondo R, Rizzi A, Farina R. Minimally invasive transcrestal sinus floor elevation with deproteinized bovine bone or b-tricalciumphosphate: a multicenter, double-blind, randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 311–319.
92. Caban J, Fermergård R, Jahan Abtahi J. Long-term evaluation of osteotome sinus floor elevation and simultaneous placement of implants without bone grafts: 10-year radiographic and clinical follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017;19:1023-1033.
93. Nedir R, Nurdin N, Vazquez L, Abi Najm S, Bischof M. Osteotome sinus floor elevation without grafting: a 10-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016;18:609-617.
94. Crespi R, Capparè P, Gherlone E. Osteotome sinus floor elevation and simultaneous implant placement in grafted biomaterial sockets: 3 years of follow-up. *J Periodontol* 2010;81:344-349.
95. Nedir R, Nurdin N, Vazquez L, Szmukler-Moncler S, Bischof M, Bernard JP. Osteotome sinus floor elevation technique without grafting: a 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2010; 37: 1023–1028.
96. Bruschi GB, Crespi R, Capparè P, Gherlone E. Transcrestal sinus floor elevation: a retrospective study of 46 patients up to 16 years. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14:759-767.
97. Papaspyridakos P, Chen CJ, Singh M, Weber HP, Gallucci GO. Success criteria in implant dentistry: a systematic review. *J Dent Res* 2012; 91:242-248.
98. Checchi L, Felice P, Antonini ES, Cosci F, Pellegrino G, Esposito M. Crestal sinus lift for implant rehabilitation: a randomised clinical trial comparing the Cosci and the Summers Techniques. A preliminary report on

BIBLIOGRAFIA

complications and patient preference. *Eur J Oral Implantol* 2010; 3: 221-232.

99. Franceschetti G, Rizzi A, Minenna L, Pramstraller M, Trombelli L, Farina R. Patient-reported outcomes of implant placement performed concomitantly with transcrestal sinus floor elevation or entirely in native bone. *Clin Oral Impl Res* 2017; 28:156-162.

100. Farina R, Franceschetti G, Travaglini D, Consolo U, Minenna L, Schincaglia GP, et al. Morbidity following transcrestal and lateral sinus floor elevation: A randomized trial. *J Clin Periodontol* 2018;45:1128-1139.